



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

ECODISEÑO DIGITAL

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA:
BRENDA GARCIA PARRA

México, 2006



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.

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

El camino recorrido para la realización de este trabajo no fue sencillo, desde que seleccioné el tema del proyecto, supe que iba a encontrarme con varios obstáculos. Sin embargo, gracias a varias personas que creyeron en mi proyecto desde el inicio y me brindaron su gran apoyo, hicieron posible que el camino fuera mas fácil.

La investigación y recopilación de información no hubiera resultado tan acertada y enriquecedora de no haber sido por aquellas personas que supieron indicarme qué vía tomar. En este sentido quisiera agradecer a Diego Masera de PNUMA, a la Maestra Anita Losada, y al Maestro Alejandro Rodea, quien aún cuándo conoció mi proyecto casi finalizado, me ofreció, justo a tiempo, sus acertadas observaciones y consejos.

Quisiera agradecer especialmente a la Maestra Anita, quien supo reorientarme en la dirección adecuada cada vez que el proyecto se desviaba del enfoque original y me ofreció todo su apoyo durante mi estadía semestral en Alemania. Asimismo, al Ing. Ulrich Scharer, quien con gran entusiasmo me corrigió sin falta cada avance de mi trabajo y me hizo entrega de revistas y artículos relacionados con mi tema de investigación y para mi continua práctica de alemán. Vielen Dank Professor Ulrich!

Por otro lado, dedico este trabajo a mi Papá, a mi Mamá y a Ara. Gracias por haber seguido de cerca mi proyecto, por haber escuchado cada cambio, giro o suceso importante que alcanzaba mi trabajo, por haberme apoyado en los momentos más difíciles en que no veía el final del proyecto, por todos aquellos libros, revistas y artículos de periódico que sabían que podían ser de mi utilidad, y por todos sus consejos (desde los aspectos conceptuales hasta la corrección de semántica).

Finalmente, deseo dar las Gracias también a mis amigos y familiares que me apoyaron en todo momento, preguntándome por mis avances y dándome ánimos para continuar, gracias Chris (Thank you for all your support and enthusiasm), Edgar, Pawis, Tim, Vanja y Bastian de Aachen (Vielen Dank für eure Freundschaft. Endlich, ich bin fertig mit meiner Thesis!)

INDICE

INTRODUCCIÓN

i

CAPÍTULO 1 ::

EL DESPERTAR DE LA CONCIENCIA ECOLOGICA Y SUS DIFERENTES CAMINOS

1

1.1 Los caminos del cuestionamiento ambiental	2
1.1.1 Ecología Profunda	3
1.1.2 Desarrollo Sustentable	5
1.1.3 Modelo de sustentabilidad Vs. Modelo de expansión de Víctor Margolin	7
1.2 Los caminos (verdes) del Diseño	9
1.2.1 El camino verde claro	10
1.2.2 El camino verde medio	12
1.2.3 El camino verde oscuro y sus implicaciones	15
1.3 El Ecodiseño como camino práctico para una acción real	25

CAPÍTULO 2 ::

HACIA UNA PRÁCTICA REAL. DIFUNDIENDO EL ECODISEÑO

29

2.1 Importancia de difundir el Ecodiseño para lograr una práctica generalizada	29
2.2 Propuesta de difusión: Implementación de los medios digitales	33
2.3 Configuración: Anteproyecto de una metodología digital de Ecodiseño	36
2.3.1 Objetivos y aportación	36
2.3.2 Usuario	37
2.3.3 Parámetros de contenido	38
2.3.4 Lineamientos de didáctica, interactividad y usabilidad	40
2.3.5 Características globales de diseño	42
2.3.6 Lineamientos técnicos	42
2.3.7 Tiempo de uso, validez y actualización	43
2.3.8 Metodología y alcances	44

**CAPÍTULO 3 ::
ECODISEÑO DIGITAL. DESARROLLO DE UNA PROPUESTA** 45

3.1 Contenido	45
3.1.1 Investigación y recopilación de la información	45
3.1.2 Clasificación y organización de la información	47
3.1.2.1 Identificación del contenido y sus requerimientos funcionales	47
3.1.2.2 Agrupación inicial	48
3.2 Estructuración e interactividad del sistema	50
3.2.1 Estructura del sistema	50
3.2.1.1 Listado de la estructura	50
3.2.1.2 Estructura de organización	52
3.2.2 Estructura de navegación	56
3.3 Diseño de la interfaz	58
3.3.1 Esquema visual	59
3.3.2 Guión multimedia	62
3.4 Diseño Gráfico	66
3.4.1 Color	66
3.4.2 Texto	68
3.4.2 Elementos de navegación	70
3.4.2.1 Barras de navegación	70
3.4.2.2 Botones	71
3.4.2.3 Menús	72
3.4.2.4 Elementos gráficos adicionales	73
3.5 Integración y publicación	73

**CAPÍTULO 4 ::
RESULTADOS FINALES**

4.1 Descripción y análisis	75
4.1.1 Contenido	76
4.1.1.1 Contenido estructural	76
4.1.1.2 Contenido temático	79
4.1.2 Interfaz y apariencia visual	80
4.1.2.1 Consideraciones esenciales de color	90
4.1.3 Resultados de desempeño	93
4.1.3.1 Usabilidad e interactividad	93
4.1.3.2 Aprendizaje multimedia	94
4.1.3.3 Operación y aspectos técnicos	95
4.2 Propuesta de evaluación a largo plazo	96

CONCLUSIONES	97
ANEXO	99
I. Encuesta de intereses y conocimiento de Ecodiseño	99
II. Formato para el análisis de resultados	104
GLOSARIO DE TERMINOS	106
Ecodiseño	106
Multimedia	111
BIBLIOGRAFIA	115

INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto que comienza a vislumbrarse un despertar en la conciencia ecológica de los diseñadores industriales en México, es importante propiciar aún más dicho despertar, e indicar la manera en que pueden iniciar su camino.

Introducirse en la vía del Diseño Ambientalmente Sensible no es fácil, menos aún en nuestro país, donde la literatura es escasa o difícil de adquirir; si bien es publicada en otros idiomas, no contempla aspectos específicos de un contexto mexicano.

De esta manera, la presente investigación tiene por objeto brindar a los diseñadores mexicanos, tanto estudiantes como profesionistas, una nueva metodología (disponible y difundida a gran escala) que los introduzca y los prepare en la práctica del Ecodiseño, en su idioma y que considere el contexto mexicano. A fin de lograr lo anterior, se recurre a la utilización de los sistemas multimedia educativos para aprovechar su capacidad comprobada de difusión, almacenamiento y transmisión de la información para promover la práctica del Ecodiseño.

Es decir, mediante un sistema multimedia educativo se permitirá: difundir a gran escala la temática del Ecodiseño; ofrecer un aprendizaje dinámico y opcionalmente autodidacta, derivando en una práctica inmediata aplicable a la realidad industrial mexicana; y reforzar la conciencia ambiental y los valores de responsabilidad de los diseñadores ante una problemática global.

A lo largo del estudio empírico se desarrollan diversos argumentos para confirmar la validez y posibilidad de cada uno de los aspectos que lo componen, tanto teóricos como prácticos y técnicos, derivados de una amplia investigación bibliográfica, hemerográfica, de fuentes electrónicas, y en particular, de campo.

El trabajo de investigación comprende dos partes que se complementan. La primera parte, que se recomienda consultar inicialmente, consta de la documentación textual en donde se describe el proyecto en su totalidad, incluyendo los antecedentes y las bases teóricas de donde surge. La segunda parte, es el producto de la investigación: un prototipo final publicado en CD que representa la metodología digital de Ecodiseño propuesta.

Debido a su dimensión, es conveniente señalar los diversos obstáculos que se presentaron durante el proceso de investigación, que a continuación se explican.

El primero de ellos, fue que las publicaciones encontradas en las principales bibliotecas y librerías en México relacionadas con el Ecodiseño fueron escasas, por lo que fue necesario buscar y solicitar documentos de otros países, disponibles generalmente en idioma inglés. Asimismo, derivado de la investigación, se obtuvo una documentación notablemente extensa, pues la temática del Ecodiseño abarca campos de conocimiento interrelacionados entre sí, como los conceptos y teorías sobre desarrollo sustentable, teoría de sistemas, ecología, ecología profunda, ecología industrial, entre otros, derivando en una información dispersa, desordenada y confusa.

De este modo, el siguiente reto fue delimitar, en la medida de lo posible, los temas que rodean al Ecodiseño, de manera que se contara con una base teórica sólida pero no demasiado extensa, y seleccionar aquella información que pudiera aplicarse en México. Cabe destacar que en cuanto a la información específica de México, se encontraron dificultades para complementar la investigación referente a ciertas especificaciones y legislación ambientales.

Por otro lado, si bien fue posible encontrar diversas publicaciones referentes a la planeación y al desarrollo de aplicaciones multimedia con enfoque educativo, se presentaron limitaciones importantes específicas en la construcción del sistema, particularmente relacionadas con la programación de éste.

No se encontró un punto de referencia cercano al proyecto a realizar (particularmente en relación a la temática de Ecodiseño en un formato digital), lo más similar fueron metodologías de LCA (Análisis del ciclo de vida) en CD, cuyo enfoque es meramente técnico, y algunas bases de datos de estadísticas ambientales de México y de otros países.

Sin embargo, la problemática y las limitaciones mencionadas reflejan aún más la importancia y la contribución de un proyecto como el que se propone en este trabajo de investigación para derribar las barreras de desinformación y propiciar un aprendizaje y una práctica inmediata del Ecodiseño mediante el desarrollo de un sistema multimedia educativo, cuya metodología se describe a continuación.

En el primer capítulo, se brinda una introducción al tema que indica la serie de circunstancias y razonamientos que evidencian una justificada preocupación que va más allá del mero factor ambiental bajo el concepto del Desarrollo Sustentable y las principales teorías emergentes que permiten visualizarlo como un sistema para comprender con mayor claridad su complejidad y lo que implicaría una verdadera solución.

Una vez iniciada dicha reflexión, se analizan las diferentes vertientes del diseño que se han presentado ante una problemática global a lo largo de los años, y las verdaderas aportaciones y los objetivos de cada una, para comenzar a discernir sobre el Diseño Sustentable como la vía del diseño que puede aportar soluciones trascendentes; las principales limitaciones por las que todavía no se ha logrado su completa implementación; y si es entonces el Ecodiseño el camino adecuado para fortalecer una conciencia y los valores de responsabilidad y que, además, pueda recorrerse en una realidad (industrial).

Partiendo de la hipótesis planteada, el segundo capítulo analiza la manera ideal de propiciar la práctica de Ecodiseño en la disciplina del Diseño Industrial en México, sus delimitaciones teóricas y prácticas, de manera que se adapten a las necesidades del contexto mexicano, y la vía óptima para realizarlo.

Se aborda entonces, la investigación sobre los sistemas multimedia para conocer y aprovechar su potencial para almacenar, difundir a gran escala, presentar y actualizar información, y propiciar un aprendizaje activo sobre un tema especializado. Posteriormente, se describen los principales lineamientos, tanto en la temática del Ecodiseño como del sistema multimedia, cubriendo los requerimientos de: investigación, contenido, operación y funcionalidad, apariencia y estructura, programación y publicación.

El tercer capítulo muestra la metodología utilizada para la realización de la propuesta, mostrando paso a paso, cada uno de los procedimientos y lineamientos de una aplicación multimedia interactiva educativa con enfoque específico en la temática del Ecodiseño. Es decir, se abarca desde la recopilación de la investigación del tema, hasta su publicación final.

Cabe mencionar que la metodología desarrollada en el capítulo tres, puede ser utilizada total o parcialmente, como referencia, para ser adaptada a proyectos posteriores que buscan alcanzar objetivos didácticos en sistemas multimedia.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados obtenidos en la realización de la metodología digital (publicada en formato CD), los cuales comprenden la descripción del contenido teórico y estructural, la funcionalidad del sistema multimedia, su apariencia e interfaz, y una fase de prueba que muestra el desempeño final en términos de operación, usabilidad, transferencia de información y aprendizaje. Se incluyen tablas, imágenes y referencias visuales que soportan y fundamentan lo anterior.

Finalmente, en las conclusiones se describen los objetivos alcanzados, la comprobación de la hipótesis, aquellos aspectos que no lograron los propósitos iniciales y, por el contrario, aquellos que consiguieron atributos adicionales para brindar alternativas de uso o funcionalidad y posibilidades de extensión o mejoras en un futuro proyecto de investigación.

Al término del documento, se incluye un Glosario para la consulta de las definiciones de aquellos términos técnicos y especializados en Ecodiseño y Multimedia.

CAPÍTULO 1

EL DESPERTAR DE LA CONCIENCIA ECOLOGICA Y SUS DIFERENTES CAMINOS

Todas aquellas aportaciones genuinas, tanto teóricas como prácticas, que remarcan la importancia de considerar el medio ambiente¹ no surgen, generalmente, a partir de una motivación repentina.

Se ha podido observar que para ello fue necesario recorrer un camino de reflexión, ya fuera breve y objetivo o, incluso, a un nivel filosófico, para adquirir una perspectiva amplificada en la que el medio ambiente alcanza un mayor reconocimiento.

Dichas reflexiones y aportaciones han estado presentes desde siglos atrás, pero se han intensificado en las últimas décadas, incentivadas por la detección de diferentes desequilibrios en un principio y, más tarde, crisis en el medio ambiente, y también debido a la aparición de nuevos modelos de pensamiento, como lo muestran las recientes aportaciones de Rupert Sheldrake² y Fritjof Capra³. Ambos científicos han contribuido a la creación de un nuevo movimiento en el que se introducen los conocimientos de la filosofía en la ciencia y en donde se percibe un nuevo entendimiento de lo que es la naturaleza al identificarla como un sistema en el que todos sus elementos se encuentran profundamente interrelacionados.

En este sentido, tanto la identificación de desequilibrios o crisis, como la capacidad de asimilar perspectivas diferentes mediante la aplicación de modelos recientes de pensamiento, han sido esenciales en el despertar de una conciencia ambiental, la cual es cada vez más generalizada y ha generado nuevos planteamientos y cambios de postura dentro de las diferentes disciplinas, en donde el Diseño no queda excluido.

¹ De acuerdo con la Conferencia Intergubernamental sobre la Educación Ambiental en 1977, con la colaboración de la ONU, el concepto de medio ambiente abarca el entorno o suma total de lo que rodea y afecta o condiciona las circunstancias de la vida.

² El biólogo Rupert Sheldrake muestra su oposición a la Teoría General de Sistemas del biólogo Ludwig Von Bertalanffy en su libro *Una Nueva Ciencia de la Vida* (1995)

³ Fritjof Capra, doctor en física, analiza las teorías emergentes de los sistemas vivos y los cambios de paradigmas en *La trama de la vida* (1996)

1.1 Los caminos del cuestionamiento ambiental

Aun cuando es posible encontrar rastros de iniciativas que planteaban ya desde el siglo XIX reflexiones ambientales complejas relacionadas a las actividades productivas del hombre⁴, no fue sino hasta hace algunos años que apareció una importante serie de hitos que provocaron un notorio rompimiento de paradigmas a escala global, marcándose el inicio de un cuestionamiento ambiental generalizado a nivel filosófico, social, político y científico, entre otros.

El primero de los hitos se remite a las raíces históricas de lo que se denomina la Revolución Ecológica de la década de los años 1960, en donde se generaron importantes teorías y conceptos provenientes de diversas disciplinas y religiones. En este movimiento se pueden identificar fuertes críticas sociales derivadas de la detección de desequilibrios, tanto en el medio ambiente como en la sociedad, en donde se plantea principalmente la dirección y el porvenir de la sociedad occidental y su impacto en el medio ambiente.⁵

El enfoque de dichas críticas y teorías giraba en torno a dos ejes principales: El “antropocentrismo” y el “ecocentrismo”, dos posturas contrarias frecuentemente analizadas a fondo en este movimiento ambiental. La visión “ecocéntrica” se basa en un profundo reconocimiento de la naturaleza, y promueve vías alternativas ecológicas⁶ y morales en contra del impacto ambiental⁷ ocasionado por el desarrollo industrial y económico.⁸

De manera contraria, el “antropocentrismo” implica que el ser humano debe considerarse por encima de los demás seres vivos, por lo que todo juicio debe realizarse con base en la experiencia humana. Asimismo, el enfoque antropocéntrico indica que el entorno, los desastres naturales, otras formas de vida y los ecosistemas son importantes solamente cuando beneficien o dañen a las personas.

⁴ En la obra de John Ruskin *Las siete lámparas* (1849), por ejemplo, ya se observa un concepto de ecología con relación particular con la arquitectura y el diseño.

⁵ George Session. *Deep Ecology for the 21st Century*. Boston, Shambhala, 1995. Pág. 10

⁶ Relativo a la *ecología*, que es el estudio de la distribución e interrelación entre los seres vivos. Sin embargo, el término se utiliza frecuentemente para hacer referencia a un efecto benigno al medio ambiente.

⁷ En ciencias naturales, alteración de las propiedades del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas.

⁸ Pauline Madge. “Ecological Design: A new Critique” [“Diseño Ecológico: Una crítica nueva”]. *Design Issues* 13, núm. 2, verano de 1997. Pág. 46

1.1.1 Ecología Profunda

Es dentro de la mencionada Revolución Ecológica que emerge la *Ecología Profunda*, movimiento iniciado por Arne Naess en 1972 y cuyas raíces filosóficas se remiten a diversos planteamientos y críticas de enfoque ecocéntrico, como aquellos desarrollados por Henry David Thoreau, John Muir, Aldous Huxley, Rachel Carson⁹, e incluso en algunas iniciativas culturales y religiosas como el Budismo Zen, entre otros.¹⁰

El término de Ecología Profunda se establece cuando Naess indica el surgimiento de dos principales visiones ambientales durante la década de los años 60 del siglo XX: la visión “superficial” y la “profunda”. La visión “superficial” es un enfoque ambiental antropocéntrico y tecnocéntrico¹¹ dirigido a la lucha contra la contaminación y la devastación de recursos, al mismo tiempo que su objetivo secundario es la riqueza, la comodidad y la salud de las personas en los países desarrollados. Por otro lado, la segunda visión se relaciona con un movimiento ecológico ecocéntrico a largo plazo en el que se propone un nivel de cuestionamiento “profundo” de los propósitos y los valores de la sociedad, es decir, se pretende llegar hasta la raíz de los problemas.¹²

La Ecología Profunda se basa en dos principios básicos, el primero es un cuestionamiento científico acerca de la interrelación de todos los sistemas vivientes en la Tierra, aunado a la idea de que el antropocentrismo es una forma desviada de contemplar la vida.

El segundo cuestionamiento es lo que Naess denomina la necesidad del hombre de auto-realizarse. Esto sugiere una identificación del ser humano con la eco-esfera¹³, en lugar de hacerlo únicamente consigo mismo o con su familia y así, erradicar por completo los daños a la naturaleza ya que se considerarían como daños propios.

⁹ Su publicación *Silent Spring* (1962) usualmente se identifica como aquella que marca el inicio de la Revolución Ecológica

¹⁰ Véase George Session. *Op. cit.* Pág. IX

¹¹ De acuerdo con la clasificación realizada por Timothy O’Riordan en su obra *Environmentalism* (1976), el *tecnocentrismo* se basa en los principios de progreso, eficiencia, racionalidad y el control para el manejo del medio ambiente mediante la ciencia y la tecnología.

¹² George Session. *Op. cit.* Pág. XI

¹³ Como definición limitada de biosfera, contempla todos los organismos físicos y biológicos del Planeta.

Esta ecosofía¹⁴ recibió fuertes críticas por insinuar que el hombre, más que un ser único o escogido por Dios, representa una amenaza al Planeta.

“...los seres humanos deben desarrollar una postura menos dominante y agresiva con respecto al dominio de la Tierra - si es que el hombre y el planeta sobreviven- ya que la tecnología y la ciencia por sí mismas no podrán solucionar los problemas ambientales.”¹⁵

A pesar de los rechazos y de ser identificado de manera incorrecta como un movimiento misantrópico¹⁶, la filosofía de la Ecología Profunda continúa evolucionando como resultado de los cuestionamientos contemporáneos y ha propiciado la aparición de importantes aportaciones teóricas, como aquella realizada por el físico Fritjof Capra.

En el capítulo “Ecología Profunda, un nuevo paradigma”¹⁷ de la obra *La Trama de la Vida* (1996), Capra se enfoca en los efectos derivados de un rompimiento radical de paradigmas. Dicho rompimiento resultaría de aquel planteamiento que pretenda cambiar el modelo de “realidad” mediante una transición, de un modelo mecanicista y antropocéntrico, a uno orgánico. Este nuevo modelo orgánico que menciona Capra contempla un “todo” equivalente a un sistema en el que se interrelacionan todos sus elementos.

Las descripciones anteriores relativas a los nuevos modelos de pensamiento, a la filosofía basada en la Ecología Profunda, y a los conceptos derivados de la Revolución Ecológica permitirán identificar con mayor claridad el origen y las perspectivas de los diferentes términos y enfoques relacionados al medio ambiente dentro de la disciplina del Diseño, como se comentará posteriormente.

¹⁴ Filosofía enfocada de manera particular en temas ecológicos.

¹⁵ Alan Atkisson. “An Interview with Michael E. Zimmerman” [“Una entrevista con Michael E. Zimmerman”] *Global Climate Change*[*Cambio climático global*] Núm.22, verano de 1989. Pág. 24

¹⁶ Aversión deliberada o reflexiva hacia los hombres.

¹⁷ Publicado también en: George Session. *Deep Ecology for the 21st Century*. Boston, Shambhala, 1995

1.1.2 Desarrollo Sustentable

Al igual que en el caso de la Ecología Profunda, la aparición del concepto Desarrollo Sustentable, fue posible gracias al rompimiento de viejos modelos de pensamiento, para mostrar una visión diferente de la situación del mundo.

En este sentido, el inicio del modelo de “sustentabilidad”¹⁸ surge de diversas iniciativas, comenzando con aquella realizada por el Club de Roma. Dicha organización, fundada en 1968, llevó a cabo un proyecto que pretendía seguir la premisa de los nuevos modelos de pensamiento para considerar al mundo “como un sistema y analizarse como un todo”¹⁹. Bajo este enfoque se buscaba analizar los problemas del hombre en cuanto a los extremos de la pobreza y la riqueza, al crecimiento descontrolado de las ciudades, y demás desequilibrios ambientales, sociales y económicos en la Tierra.

El análisis anterior resultó en el primero de los informes realizados por el Club de Roma, conocido como *The Limits to Growth [Los límites al crecimiento]* publicado en 1972²⁰. En este documento se señaló claramente la existencia de un gran problema, denominado en aquella ocasión como *problematique*²¹, por lo que también se estableció ahí mismo la necesidad de encontrar un equilibrio generalizado y de establecer límites al crecimiento de la población, al desarrollo económico y a los problemas ambientales.

Posterior a las iniciativas del Club de Roma, se desarrollaron un sinnúmero de estudios y análisis que permitirían continuar con la formulación de lo que posteriormente se definiría como un modelo de sustentabilidad. De estos análisis posteriores se destaca la labor desarrollada por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, apoyada por las Naciones Unidas y dirigida por la primera ministra noruega Gro Brundtland.

¹⁸ Referente a lo sustentable. Para fines prácticos de esta investigación, los términos *sustentable* y *sostenible* se dirigen hacia los mismos propósitos.

¹⁹ Víctor Margolin. *Las Políticas de lo artificial*. México, Designio, 2005. Pág.115

²⁰ Véase Donatella, Meadow, et. al. *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Nueva York, New American Library, 1974.

²¹ Afirmación de un problema que podía ser desarrollado y reformulado a lo largo del tiempo.

El trabajo desarrollado por la Comisión resultó en la publicación del Reporte *Nuestro Futuro Común*²², también conocido como el Reporte Brundtland.

La importancia de este reporte radica en el establecimiento formal del concepto de Desarrollo Sustentable, definido como “aquel desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer a las futuras generaciones”²³. La definición del concepto derivó de la premisa de que los problemas ambientales críticos globales son el resultado de una enorme pobreza y de los patrones no sustentables de producción y consumo.

La afirmación anterior provocó un cuestionamiento generalizado de los modelos económicos y un llamado a la creación de una estrategia para unificar el desarrollo y el medio ambiente, observado de manera particular en la Cumbre de la Tierra, reunión celebrada en Río de Janeiro en 1992.

De la Cumbre de la Tierra derivó el informe conocido como *Agenda 21: The Earth Summit Strategy to Save Our Planet*²⁴, documento en el que se identifican los principales problemas ambientales y las medidas extremas necesarias para solventarlos. Asimismo, del informe se desprendieron una serie de acuerdos firmados por más de 178 países para implementar planes de acción específicos a nivel global, nacional y local, abarcando las diferentes dimensiones sociales, culturales, económicas y ambientales.

El carácter de la Agenda 21 no era obligatoria, por lo que los resultados derivados no fueron los esperados, sin embargo, se propició otro impulso más hacia el despertar de la conciencia, que ahora incluyó a la ciudadanía restante interesada en alcanzar un posible Desarrollo Sustentable.

²² *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Reino Unido, Oxford University Press, 1987

²³ *Ibidem*

²⁴ [Agenda 21: la estrategia de la cumbre para salvar nuestro planeta]

1.1.3 Modelo de sustentabilidad vs. Modelo de expansión de Víctor Margolin

Las diferentes profesiones, que representan a una sección de la ciudadanía, intentan ahora identificar la dirección de sus actividades para alcanzar la sustentabilidad bajo enfoques particulares.

En este sentido, para lograr un entendimiento más claro del concepto de Desarrollo Sustentable bajo una visión cercana a la profesión del Diseño, me permito retomar brevemente el análisis realizado por Víctor Margolin en su ensayo “Expansión o sustentabilidad: dos modelos de desarrollo”²⁵. Para la elaboración de este ensayo, Margolin parte de los informes del Club de Roma para analizar a fondo los diferentes efectos de la expansión de la economía y de los patrones de consumo en los países industrializados, con el fin de lograr la identificación de dos modelos contrarios de desarrollo.

El primero de ellos, el “modelo sustentable”, lo define como aquél que “aboga por la necesidad de preservar las reservas naturales”²⁶, mientras que el segundo, el “modelo expansionista”, no considera las consecuencias ambientales a largo plazo y se enfoca principalmente al desarrollo económico.

Ambos modelos cuentan con una influencia de los ya mencionados nuevos modelos de pensamiento que consideran un enfoque sistémico. En este sentido, el modelo de sustentabilidad de Margolin parte de la premisa de que el mundo, compuesto de recursos finitos, es un sistema en equilibrio en donde el perjuicio a cualquiera de sus elementos, o el agotamiento de éstos, resulta en severos daños y el eventual colapso del sistema en su totalidad.

De manera contraria, en el modelo de expansión se indica que el mundo se encuentra compuesto de “mercados en los que los productos funcionan, ante todo, como prendas del intercambio económico”²⁷, donde el atractivo principal es el capital convertido en más producción o en la acumulación de riquezas.

²⁵ Includido en el libro *Las políticas de lo artificial* del mismo autor

²⁶ Victor Margolin. *Op. cit.* Pág. 16

²⁷ *Ibíd.* Pág. 117

En la publicación *The First Global Revolution* [La primera revolución global], uno de los reportes publicados por el Club de Roma, se puede encontrar una base teórica como apoyo al modelo de sustentabilidad de Margolin, en donde se menciona que para encontrar un camino hacia la sustentabilidad se debe cuestionar "...si los niveles actuales de prosperidad material en los países industrializados y ricos son compatibles con la sustentabilidad global o, si una economía mundial gobernada por el estímulo de la demanda de los consumidores puede continuar durante mucho tiempo."²⁸

Como puede observarse, las principales vías para acercarse al modelo de sustentabilidad formulado por Margolin contemplan una reconsideración total entorno a la producción, a los patrones de consumo, a la necesidad real de la adquisición de productos y al desarrollo económico en general.

De acuerdo con lo anterior, aun cuando Margolin indica que el modelo de sustentabilidad es el indicado para conseguir un desarrollo equilibrado, destaca que representa un gran reto implementar este modelo dentro de una sociedad que funciona gracias, y exclusivamente, a la operación del mercado. A partir de lo cual podría explicarse también la falta de implementación total de los planes de acción contemplados por la Agenda 21 y la incapacidad para responder ante el crecimiento dinámico de la producción.

La capacidad de diferenciar estos dos modelos brinda la posibilidad de comprender la ubicación del quehacer del Diseño en este sentido, y analizar las posibilidades, las consecuencias y los resultados que derivan de tomar una dirección bajo el modelo expansionista, de sustentabilidad, o de uno intermedio, como se analizará a continuación.

²⁸ Alexander King y Bertrand Schneider. *The First Global Revolution: A Report by the Council of the Club of Rome*. Nueva York, Pantheon, 1991. Pág. 49

1.2 Los caminos (verdes) del Diseño

El rompimiento de paradigmas necesario para asimilar enfoques diferentes y para reconsiderar los efectos y la dirección de las actividades del hombre representa la transición por la que atravesó el pensamiento humano para el despertar de una conciencia, también presente en el Diseño. Este “despertar” en la disciplina del Diseño también ha sufrido ciertas transformaciones que apuntan hacia una mayor profundidad de reflexión.

Para realizar una clara descripción y análisis de lo anterior, retomo la observación realizada por Pauline Madge en su artículo *Ecological Design: A new Critique*²⁹ con el fin de identificar las diferentes posturas y facetas del Diseño en cuanto a la temática ambiental de manera objetiva. La importancia de realizar esta clasificación radica en esclarecer la frecuente confusión de términos y en facilitar el análisis de la transición del Diseño hacia una toma de conciencia cada vez mas notable.

Durante la década de los años 1980 el concepto “verde” se derivó de una preocupación generalizada por los problemas ambientales por parte de la población en general y los partidos políticos europeos, provocando una difusión masiva en medios de comunicación con miras comerciales. Aun así, el movimiento verde parecía perseguir intereses ambientales comunes. Sin embargo, al igual que sucedió durante la revolución ambiental de los años 60 del siglo XX, se comenzaron a identificar enfoques particulares que reflejaban divisiones profundas dentro de la perspectiva ambiental, por lo que el término verde adquirió diferentes tonalidades, siendo oscuras las más radicales.

Los diferentes tonos de verde diferenciaban a aquellos que rechazaban totalmente al modelo actual de sociedad industrial y al *status quo* (verde oscuro), de los que planeaban modificar solamente ciertas prácticas existentes (verde claro). Enfoques equivalentes en términos de ecología profunda y superficial, o visión ecocéntrica y tecnocéntrica, como anteriormente se describió en este capítulo.

²⁹ Publicado en *Design Issues* 13, núm. 2, verano de 1997.

1.2.1 El camino verde claro

La aparición del llamado *Green Design* [Diseño Verde] se remonta a las primeras etapas del mencionado movimiento verde, en donde el término “verde” contemplaba principalmente ideas políticas, las preocupaciones ambientales y la idea de “enverdecer” a un nivel preferentemente comercial, es decir, un tono de verde preferentemente claro por establecer un enfoque ambiental superficial y continuar con las prácticas industriales y comerciales sin cambios significativos, como lo es también el enfoque tecnocéntrico.

La proliferación del *Green Design* fue avanzando gracias a diversas conferencias y eventos como la exhibición *The Green Designer* [El diseñador verde] de 1986 dirigida por el Consejo de Diseño en el Reino Unido. Durante este evento, el término *Green Design* no demostró, contrario a su origen, preferencias políticas en ningún sentido y asimiló la idea que se tenía en ese entonces del Diseño: “*profit by design*” [“beneficio a través del diseño”]³⁰

Lo anterior sugiere que el objetivo del *Green Design* entonces era demostrar que éste no se contraponía a la industria, sino por el contrario, que esta práctica continuaba una línea a favor de la productividad y de los beneficios comerciales, para lograr un incrementado “enverdecimiento de la industria”, como se puede observar en la publicación de Evelyn Möller donde adopta el término de “funcionalismo ecológico”³¹.

En este sentido, John Elkington, consultor ambiental y participante dentro de la organización del Consejo de Diseño, sostuvo que ya no existía un conflicto entre una práctica verde de Diseño y el éxito comercial.³²

Conforme fue evolucionando la práctica del Diseño Verde, fueron apareciendo diversas publicaciones, propuestas y lineamientos como “*More From Less*”³³ y “*Cradle to Grave Guidelines for Design*”³⁴

³⁰ Pauline Madge. *Op.cit.* Pág. 45

³¹ Véase Evelyn, Möller. “Design-Philosophie der 80er Jahre” [“Filosofía de diseño de los años 80”], *Form 98*, 1982

³² *The Green Designer*. Design Council, Londres. 1986.

³³ [Hacer más con menos] Esta propuesta se dirige hacia una producción utilizando menos recursos.

³⁴ [Lineamientos de De la cuna a la tumba para diseñadores] Bajo este enfoque se pretende considerar el ciclo de vida del producto en su totalidad, desde su nacimiento hasta su desecho o “muerte”.

Dichas propuestas y publicaciones de Diseño contemplaban un acercamiento al medio ambiente todavía básico y simplificado, sin embargo, durante ésta misma fase del diseño verde en la década de los años 1980 se pueden identificar también algunas reflexiones y análisis que comenzaban a explorar niveles más profundos como aquellos que involucraban ya un cuestionamiento acerca del consumo³⁵.

Las primeras observaciones acerca del factor consumo, o la identificación de un *consumismo*³⁶, propiciaron tensiones en diversas direcciones. En primer lugar, se hizo pública la necesidad de reducir el consumo y cambiar los estilos de vida, lo cual afectaba directamente a los intereses industriales y comerciales, y de esta forma también al Diseño. Pero, la siguiente tensión resultaba cuando el Diseño entonces brindaba la opción de adquirir productos ambientalmente benignos³⁷, lo cual traía como consecuencia el incremento del consumo.

A este respecto, James Robertson en su publicación *Future Wealth: A New Economics for the 21st Century* [*La riqueza del futuro: Una nueva Economía para el siglo 21*] indica que "...los esfuerzos para propiciar el consumo de bienes ambientalmente benignos resultará simplemente en el fortalecimiento del creciente consumismo"³⁸

La respuesta a la identificación de un consumismo fue un siguiente despertar en la conciencia en el área del Diseño, evolucionando hacia cuestionamientos y críticas más fuertes sobre la autenticidad de los productos "verdes", y en el quehacer del Diseño en general, oscureciendo su tonalidad verde.

³⁵ A final de los años 80 aparecieron algunas publicaciones concernientes al consumo y a las mejores prácticas de éste como *Beyond Green Consumerism* [Más allá del consumismo verde] de Sandy Irvine en 1989 y *New Consumer Review* [Reseña del nuevo consumidor] de 1991.

³⁶ En sociología, es el consumo excesivo o innecesario de bienes particularmente materiales.

³⁷ Aquellos productos que ofrecían durabilidad o el uso compartido.

³⁸ James Robertson. *Future Wealth: A new Economics for the 21st Century* [*Riqueza Futura: Una nueva economía para el siglo 21*] Londres, Cassell, 1989. Pág. 9

1.2.2 El camino verde medio

La transición de un análisis superficial a uno con mayor profundidad en el quehacer del Diseño provocaron un significativo cambio en terminología. El *Green Design* fue desechado paulatinamente y, en cambio, apareció el término Diseño Ambientalmente Sensible, también conocido como Diseño Ecológico o, de manera más general “Ecodiseño”, el cual obtuvo mayor aceptación.

Un primer uso del término Ecodiseño fue como título de la publicación desarrollada por la Asociación de Diseño Ecológico (EDA, por sus siglas en inglés) en Inglaterra en 1989, en donde la referencia hacia el concepto “ecológico” reflejaba un mayor entendimiento de la relación del Diseño y la ecología al incluir algunas nociones de Ecología Profunda. La EDA comentó que esta vertiente del Diseño se dirige a diseñar materiales, productos, proyectos y sistemas en armonía y con respeto a las especies vivientes y a la ecología del planeta³⁹.

A inicios de la década de los años 1990 aumentaron las prácticas de Ecodiseño bajo el mismo enfoque que planteaba la EDA, sobre todo en los países europeos y, de manera significativa, en Australia, donde se generaron una serie de importantes propuestas e investigaciones dedicadas a la sustentabilidad ecológica y a los objetivos a largo plazo para la redefinición del diseño, a lo que Chris Ryan del Centro de Diseño del RMIT⁴⁰ se refirió como “Ecodiseño”. En contraposición a ésta conceptualización, Ryan identificó con el término de “EcoRediseño” al enverdecimiento inmediato de los productos⁴¹.

El reconocimiento de la práctica de Ecodiseño se reflejó en los diferentes grupos de trabajo e investigaciones compartidas llevadas a cabo sobre todo en los Países Bajos y en el Reino Unido entre diseñadores y organizaciones como la Unión Europea⁴² y las Naciones Unidas, bajo el patrocinio de iniciativas de gobierno, industrias o instituciones académicas.

³⁹ Pauline Madge. *Op. cit.* Pág.48

⁴⁰ Instituto Tecnológico Real de Merlbourne, Australia

⁴¹ Véase Chris Ryan. “From EcoRedesign to Ecodesign” [“Del EcoRediseño al Ecodiseño”], *Ecodesign IV*, núm. 1. 1996

⁴² La reunión *Eco-Design: An Exploration of the Environment* [Eco-Diseño: Una exploración del medio ambiente] fue desarrollada bajo el programa Eureka de la Unión Europea organizado por el Ministerio Holandés de Asuntos Económicos en 1991.

Una de las aportaciones más importantes en este sentido fue desarrollada en la Universidad Tecnológica de Delft, en los Países Bajos, donde se estudiaron a fondo sistemas de productos en el que el uso de energía y materiales fuera más eficiente⁴³. Asimismo, dicha Universidad desarrolló un grupo de trabajo con diversas empresas para establecer metodologías de Ecodiseño que pudieran implementarse dentro de la industria. Este esfuerzo derivó en un manual denominado *Desarrollo de productos que consideran al medio ambiente como estrategia de innovación*⁴⁴, publicado posteriormente por la UNEP⁴⁵ bajo el nombre de *Eco Design*.

El objetivo de dichas cooperaciones fue la elaboración de un análisis serio acerca de las metodologías y los principios del Ecodiseño de manera formal y el establecimiento de conceptos más puntuales, de modo que ésta práctica adoptó una dirección enfocada particularmente a productos individuales o sistemas de producto, dentro de la industria en general.

El resultado fue la obtención de diversas metodologías, técnicas y diagramas que permiten analizar de una manera sistemática el desempeño de los productos en términos de impactos ambientales. Ejemplo de lo anterior es la metodología *Análisis del Ciclo de Vida*⁴⁶ (LCA, por sus siglas en inglés), la *Matriz MET*⁴⁷, y otras herramientas que permiten medir y observar de manera gráfica el flujo de energía, de materiales y de emisiones tóxicas.

Esta postura del Ecodiseño se encontró respaldada por la presencia de la llamada Ecología Industrial (IE), definida por Salvador Capuz Ruiz en su obra *Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles* como aquél “modelo de actividad productiva que contribuye a la consecución del Desarrollo Sustentable”⁴⁸

⁴³ Véase Harry Te Riele. *Eco-design: Acht voorbeelden van milieugerichte produktontwikkeling*. Delft. 1994

⁴⁴ Conocido como *PROMISE*, por sus siglas en inglés

⁴⁵ *United Nations Environmental Program*, o PNUMA, por sus siglas en español.

⁴⁶ [*Life Cycle Assessment*] Metodología que permite analizar todos los impactos ambientales presentes durante el ciclo de vida de productos o servicios.

⁴⁷ *Materials, Energy and Toxic Emissions*, por sus siglas en inglés. Diagrama para el análisis del impacto ambiental del uso de materiales, energía y emisiones tóxicas durante la producción, transporte, uso y desecho de productos y servicios.

⁴⁸ México, Alfaomega y Universidad Politécnica de Valencia, 2004. Pág. 33

Capuz Ruiz indica que los objetivos de esta práctica se enfocan a la reducción del consumo de materias primas y energía y disminuir la emisión de residuos para permitir que la biosfera⁴⁹ pueda reemplazarlos o asimilarlos.

Para lograr lo anterior, la Ecología Industrial se fundamenta en tres estrategias: La Gestión Medioambiental, los Parques Industriales, y la Ecoeficiencia⁵⁰. Esta última se encuentra conformada por diversas herramientas, dentro de las cuales destaca el Ecodiseño, también denominado como DfE⁵¹.

Es así como la participación del Ecodiseño dentro de la Ecología Industrial logró el reconocimiento generalizado de sus alcances a nivel masivo.

Sin embargo, como menciona Madge, este aspecto “industrial” del Ecodiseño, en el que se esquematizan modelos ecológicos para analizar sistemas industriales o de producto, muestran la utilización de un enfoque totalmente tecnocéntrico. Es decir, se implementan criterios objetivos en busca de resultados científicos, mediante el uso de modelos ecológicos como si éstos fueran absolutos, lo que deja ver una concepción de la Ecología basada todavía en las creencias mecanicistas del siglo XIX.

Ahora bien, esta percepción de ecología objetiva entra en conflicto con aquella que surge en la década de los años 70 del siglo XX, conocida como *nueva ecología*⁵², en donde se enfatiza el desequilibrio de los sistemas naturales. Dicho desequilibrio se basa en gran parte en las teorías del caos y de complejidad, en donde el concepto de naturaleza se observa ahora como un conjunto de sistemas dinámicos, impredecibles, auto-adaptables y en constante evolución.⁵³

⁴⁹ Conjunto formado por todos los ecosistemas de la Tierra, incluyendo la corteza terrestre, las aguas oceánicas y la atmósfera.

⁵⁰ De acuerdo con la Ecología Industrial, es el conjunto de objetivos orientados al mejor aprovechamiento de los recursos (mediante un menor uso de estos pero con mayor eficiencia en su fabricación o utilización) y a la reducción de la contaminación a lo largo del ciclo de vida de los productos sin descuidar cualidades técnicas y económicas.

⁵¹ *Design for the Environment* [Diseño para el Medio Ambiente]

⁵² Contemplada también bajo el movimiento de la Ecología Profunda

⁵³ Pauline Madge. *Op. cit.* Pág. 50

Es entonces que el concepto de nueva ecología inicia todo un debate en el que se duda del éxito de los esfuerzos basados en una visión mecanicista por plantear que el mundo en realidad no funciona de esa manera. Es decir, los viejos paradigmas se rompen nuevamente y se deja ver que los ecosistemas ya no pueden moldearse como ciencias exactas, ni que la ecología se basa en modelos de estabilidad.

Bajo este nuevo pensamiento, en donde se adoptan algunas ideas de la Ecología Profunda, el Diseño se enfrenta a un nuevo reto para revertir los impactos ambientales, ya que implica adoptar un enfoque en el que se visualice el entorno como un conjunto de sistemas complejos interrelacionados, reconociendo un acercamiento a la idea de sustentabilidad.

1.2.3 El camino verde oscuro y sus implicaciones

Como anteriormente se comentó, la tonalidad verde oscura representa una visión analítica profunda en la que también aparecen ideas radicales que cuestionan los modelos establecidos de sociedad industrial y en donde se fortalecen enfoques como el ecocentrismo y otros principios que encuentran su base en la ecología profunda y en los modelos de sustentabilidad. De aquí que se denomina como Diseño Sustentable a aquella modalidad del Diseño que adopta este camino verde oscuro.

A lo largo de este análisis se podrán observar los grandes retos, y sobre todo los efectos, que conllevan la adopción de la práctica de Diseño Sustentable para comprender las causas por las que no se ha obtenido un consenso generalizado para su implementación y considerar, asimismo, si es el camino indicado del Diseño para solucionar de raíz los problemas ambientales, lo que traería como resultado también la solución de muchas otras problemáticas.

Con el fin de integrar varias perspectivas, se retoma brevemente algunas de las concepciones que existen acerca del Desarrollo Sustentable pues, en gran parte, la variación de interpretaciones de este concepto es una de las causas por las que no se ha logrado una aplicación ni aceptación generalizada.

Como ya se mencionó, en el Informe del Club de Roma *Los límites al Crecimiento* se puede contemplar ya una idea de Desarrollo Sustentable en la que se plantea el establecimiento de ciertos límites al crecimiento de la población y al desarrollo económico para encontrar un equilibrio y contrarrestar el “problema” o *problematique* que afecta principalmente al medio ambiente.

Asimismo, “El desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer a las futuras generaciones”⁵⁴ es la manera en que el Reporte Brundtland establece formalmente el concepto de sustentabilidad para indicar que los problemas ambientales críticos globales se deben en gran parte a los patrones no sustentables de producción y consumo.

Esta frase ha sido respaldada y retomada en diversas ocasiones para la creación de un gran número de teorías, conceptos y modelos posteriores que, en general, apuntan hacia una misma dirección.

Una de las acepciones derivadas de este concepto fue la identificación de un “sistema” en donde la alteración de cualquiera de sus partes afectará al sistema por completo. Por ejemplo, John Button, en su obra *Dictionary of Green Ideas* se refiere a la sustentabilidad como “la capacidad de un sistema para mantener un flujo continuo de lo que requiera cualquiera de sus partes para lograr una existencia saludable”⁵⁵

Por otro lado, cuando este enfoque contempla principalmente las actividades del hombre, la sustentabilidad se refiere a las limitaciones impuestas por la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de las actividades humanas.

Es bajo esta última concepción en particular que el Diseño se enfoca para dirigir todos sus esfuerzos bajo el nombre de Diseño Sustentable, y se presenta como una visión amplificada del Ecodiseño en la que se adoptan objetivos a largo plazo⁵⁶. Sin embargo, la identificación de todos los factores que se requiere considerar y modificar para lograrlo representa una meta lejana.

⁵⁴ *Our Common Future: Report of the World Comisión on Environment and Development*. Reino Unido, Oxford University Press, 1987.

⁵⁵ John Button. *Dictionary of Green Ideas*. Apud. Pauline Madge. “Ecological Design: A new Critique”. *Design Issues* 13, núm. 2, verano de 1997. Pág. 51

⁵⁶ Pauline Madge. *Op. cit.* Pág. 52

Aunado a los retos involucrados, otro obstáculo en esta búsqueda es la interpretación desviada del concepto sustentable, en donde frecuentemente se tiene la creencia que las actividades económicas pueden seguir desarrollándose de la manera acostumbrada, añadiendo una pequeña consideración hacia la protección ambiental.

Retomando el verdadero sentido de sustentabilidad, Víctor Margolin indica que un verdadero modelo de sustentabilidad es central para el desarrollo humano⁵⁷ y es opuesto al modelo expansionista. Esto es, el modelo de sustentabilidad propone cuestionar por completo la dirección actual de la producción, de los patrones de consumo, de la necesidad real de la adquisición de productos y del desarrollo económico en general.

De este análisis, Margolin entonces menciona que “el desafío de crear un mundo sustentable ha pasado del reino del idealismo al de la necesidad”⁵⁸ y menciona que esta transición debe provenir también de una toma de conciencia en el campo del Diseño. A lo que sugiere que la “actividad del Diseño, en tanto constituye una herramienta para resolver problemas, podría aportar soluciones de compromiso nuevas y válidas al estancamiento ideológico en el que se encuentran actualmente los defensores de ambos modelos [expansionista y de sustentabilidad]”⁵⁹

Así, al identificar la necesidad de perseguir un desarrollo sustentable y al señalar que el Diseño puede ser una de las vías para alcanzarlo, se han realizado diversas aportaciones teóricas para analizar de cerca cómo sería y los objetivos que perseguiría una modalidad de Diseño Sustentable.

El Centro para el Diseño Sustentable⁶⁰ del Reino Unido establece que el Diseño Sustentable pretende “analizar y cambiar los sistemas en los que producimos, utilizamos y deseamos los productos”⁶¹, y destaca que esta concepción se opone al DfE, cuyo enfoque es más cerrado y busca resultados a corto plazo.

⁵⁷ Víctor Margolin. *Op. cit.* Pág. 17

⁵⁸ *Ibíd.* Pág. 139

⁵⁹ *Ibíd.* Pág. 16

⁶⁰ *Centre for Sustainable Design*, establecido en el Instituto de Arte y Diseño de Surrey en 1995.

⁶¹ Anne Chick. *MA in Sustainable Design*. Folleto Informativo del Centre for Sustainable Design. 1995

De manera similar, el grupo ECO2 en un taller llevado a cabo en 1994 para establecer la definición de Ecodiseño remarca la diferencia entre un diseño verde cuya aplicación es individual o por proyecto y a corto plazo, y el Diseño Sustentable, que se basa en sistemas, con propósitos a largo plazo y emplea una actitud ética⁶².

Por otro lado, Emma Dewberry analiza en dos ocasiones, la primera en la obra *Ecodesign & Beyond: Steps towards Sustainability*⁶³ [*Más allá del Ecodiseño: Pasos hacia la Sustentabilidad*] y la segunda en el artículo “*Ecodesign Strategies*” [“Estrategias de Ecodiseño”] de la Publicación *EcoDesign IV*, las diferencias entre diseño verde, Ecodiseño y “diseño global”. En ambas obras indica que el Ecodiseño puede ser aplicado a todos los productos y utilizado como una guía para diseñar a nivel de producto, mientras que el Diseño Sustentable engloba un concepto mucho más complejo que se dirige hacia una interfaz de diseño enfocada a las condiciones sociales, al desarrollo y a la ética⁶⁴.

Ahora bien, los enfoques anteriores indican, entre otros puntos, la necesidad básica de una reconsideración de la producción y de los patrones de consumo, de donde se han derivado diversos cuestionamientos sobre la verdadera necesidad del consumo y particularmente, la necesidad de los productos.

A este respecto, en la obra *Políticas de lo Artificial*, Margolin retoma un enunciado de San Agustín para realizar una importante observación concerniente a la necesidad humana de contar con bienes materiales: “por medio de las cosas corpóreas y temporales podemos comprender lo eterno y espiritual”⁶⁵.

Si bien podría considerarse como una aseveración simbólica o religiosa, diversos teóricos del Diseño, entre los que destacan Donald Norman, Víctor Margolin y Ezio Manzini, han analizado este mismo cuestionamiento para realizar importantes observaciones en cuanto a los verdaderos ejes del área del Diseño y su impacto dentro del marco de la sustentabilidad.

⁶² Grupo ECO2. “Hierarchy of EcoProducts in Strategies” [“Jerarquía de EcoProductos en las estrategias”] *Workshop on defining ecodesign* [Taller para la definición de Ecodiseño] Noviembre de 1994

⁶³ Open University and Nottingham Trent University. 1994

⁶⁴ Pauline Madge. *Op. cit.* Pág. 52

⁶⁵ San Agustín, *Sobre la doctrina cristiana* en Víctor Margolin. *Las políticas de lo artificial. Op. cit.* Pág. 15

En *Diseño Emocional*, Donald Norman describe que “Los objetos en nuestras vidas son más que meras posesiones materiales. Nos enorgullecemos de ellos, no necesariamente porque nos permiten enseñar nuestra riqueza o estatus, sino por los significados que dan a nuestras vidas”⁶⁶

Por otro lado, Víctor Margolin, en su ensayo *La experiencia de los productos*⁶⁷, asevera que “...el diseño propicia situaciones a partir de las cuales los individuos construyen su experiencia. Las personas dependen de los productos para lograr ciertas tareas y objetivos”⁶⁸ Así, Margolin analiza la importancia de una interacción humana con los productos para la generación de una experiencia, lo que permite que el hombre construya su realidad.

Mediante el análisis de las experiencias provocadas por los objetos, Norman reconoce además que éstos son capaces de provocar emociones y vínculos estrechos con el usuario, hecho que permite identificar tanto la efectividad funcional como la emocional de los productos. De manera consecuente, Donald Norman remarca la importancia de diseñar productos íntegros que verdaderamente den sentido a la vida de los usuarios.

Analizar la importancia de los objetos en la vida del hombre para construir su realidad y sus experiencias es vital para reconocer aquí dos puntos esenciales en la práctica del Diseño Sustentable.

El primero de ellos radica en diferenciar entre una legítima necesidad de los productos y un consumismo y un materialismo, y en analizar también lo que sucede cuando una persona construye una experiencia importante con algún objeto.

De lo anterior, Norman indica que cuando la relación entre usuario y objeto se fortalece se crea un vínculo de confianza, lo que disminuye las posibilidades de desechar aquél producto o reemplazarlo por uno nuevo, por lo menos en un corto plazo.

⁶⁶ Donald Norman. *Emotional Design. Why we love (or hate) everyday things*. [Diseño emocional. Por qué amamos (u odiamos) los objetos diarios] Nueva York, Basic Books, 2004. Pág. 6

⁶⁷ Incluido en la obra *Políticas de lo Artificial* del mismo autor.

⁶⁸ Víctor Margolin. *Op. cit.* Pág. 17

“La relación con el usuario juega un importante papel a un nivel *reflectivo*⁶⁹, tanto que una buena relación puede revertir por completo una experiencia negativa con el producto”⁷⁰ Y mediante un ejemplo escribe “...me pareció agradable cuando lo compré, pero mi vínculo emocional hacia éste ha incrementado con el paso del tiempo a través de cientos de experiencias positivas consecutivas. Este objeto es mi amigo”⁷¹

“Cuando algo brinda placer, cuando forma parte de nuestras vidas, y cuando el modo en que interactuamos con éste ayuda a definir nuestro espacio en sociedad y en el mundo, entonces le tenemos cariño... el cariño se gana cuando las características especiales de un objeto conforman una parte de nuestra vida diaria, cuando profundiza nuestra satisfacción, ya sea por su belleza, por su desempeño o por su componente *reflectivo*”⁷²

Una consecuencia favorable inmediata de fortalecer la relación entre objetos y usuarios es contrarrestar la visión actual de un “mundo desechable”, definido por Ezio Manzini como: “...un mundo de objetos sin profundidad que no dejan rastro alguno en nuestras memorias, pero que dejan una creciente montaña de desechos.”⁷³

El segundo punto parte del anterior para analizar las consecuencias inmediatas de este vínculo estrecho entre usuario-objeto reflejadas en el consumo, lo que a su vez provoca un cuestionamiento, aunado a un temor, acerca del quehacer del Diseño, pues el desarrollo de productos y, en consecuencia el consumo, ha sido hasta ahora uno de los principales motores de ésta disciplina.

Sobre esta preocupación, Víctor Margolin, a la par de muchos otros diseñadores, cuestiona cómo se desarrollaría la profesión del Diseño fuera de la cultura predominante del consumo⁷⁴, pregunta que no ha obtenido respuestas precisas, aunque sí se ha logrado reforzar la necesidad de reconsiderar la disciplina del Diseño para adoptar otras perspectivas.

⁶⁹ Donald Norman adopta este término para referirse al aspecto racional e intelectual de un producto.

⁷⁰ Donald Norman. *Op.cit.* Pág. 88

⁷¹ *Ibid.* Pág. 142

⁷² *Ibid.* Pág. 227

⁷³ Ezio Manzini. “Prometheus of the Everyday. The Ecology of the Artificial and the Designer’s Responsibility” [“El Prometeo de todos los días. La ecología de lo artificial y la responsabilidad del diseñador”] *Design Issues* 9, núm. 1, Otoño 1992. Pág. 222

⁷⁴ Víctor Margolin. *Op. cit.* Pág. 134

Como lo indica Dewberry, la modalidad de Diseño Sustentable “sugiere cambios en el rol del diseño, lo que propicia una transición inevitable que va de una visión enfocada en un producto a un acercamiento basado en sistemas; de propiedad a servicio, lo que implicaría la aceptación de conceptos como *desmaterialización* e ir de lo físico a lo psicológico.”⁷⁵

Margolin indica a su vez que cuando los diseñadores hayan traspasado el enfoque en los productos o cuando el diseño haya logrado una “independencia del paradigma dominante según el cuál consiste en dar forma a los objetos”⁷⁶, será necesario mencionar con precisión cuál es entonces la contribución del Diseño.

De acuerdo con las implicaciones y dificultades para lograr la implementación del Diseño Sustentable dentro de una sociedad que funciona gracias a la operación de un mercado, se percibe de manera más evidente que la fuerza opuesta indispensable en este sentido es la adopción de una actitud de responsabilidad y ética profesional para lograr el establecimiento de límites necesarios.

Carl Mitcham, en su obra *Ethics into Design* [La ética en el diseño], define a la ética como “un intento de articular y reflejar lineamientos para la actividad y la conducta humana”⁷⁷, y destaca la importancia de implementar dichos lineamientos mediante la observación de que el diseño es más que una intención, es una actividad física y, como tal, conlleva siempre consecuencias físicas inmediatas.

Ezio Manzini asegura en su obra *Prometheus of the Everyday The Ecology of the Artificial and the Designer's Responsibility*, que hace falta una ética de diseño adecuada a nuevas problemáticas y a nuevas sensibilidades. Y en relación a la problemática ambiental, establece que la ética “...puede generar un nuevo consenso para el diseño y puede ser la fuente de una serie de transformaciones culturales y prácticas contemporáneas sociales”⁷⁸

⁷⁵ Emma Dewberry. *Op. cit.* Pág. 8

⁷⁶ Victor Margolin. *Op. cit.* Pág. 137

⁷⁷ Carl Mitcham. “Ethics into Design”, en Richard Buchanan y Víctor Margolin, comps. *Discovering Design: Explorations in Design Studies*. Chicago, The University of Chicago Press, 1995. Pág. 173

⁷⁸ Ezio Manzini. *Prometheus of the Everyday. The Ecology of the Artificial and the Designer's Responsibility*. *Op. cit.* Pág. 220

De esta manera, Manzini asevera que con una favorable actitud ética será posible propiciar un sistema de producción más benéfico para el medio ambiente e imponer nuevos valores y concepciones de calidad más profundas.

Sin embargo, un reto en la ética del diseñador que pretenda seguir un camino hacia la sustentabilidad podría presentarse de manera tan sencilla como al preguntarse si el objeto diseñado cubre una necesidad o si satisface un deseo irrelevante del consumidor.

Como lo expone Norman, “La diferencia entre los términos necesidad y diseño es una manera tradicional de distinguir entre lo que es realmente necesario para las actividades de una persona contra lo que una persona desea. Las necesidades son determinadas por una tarea... los deseos son determinados por la cultura, la publicidad, por la manera en que uno se observa asimismo...”⁷⁹ De lo que se desprende el debate sobre las verdaderas necesidades, tema controversial del que tampoco pueden realizarse aseveraciones contundentes aplicables de forma general al Diseño.

Una actitud responsable y ética en el Diseño, sin embargo, abre la posibilidad de implementar esta disciplina con miras hacia la sustentabilidad sin alejarse de una realidad productiva. En este sentido, un camino práctico ha sido el DfD⁸⁰ o Diseño para el Desensamblaje.

El DfD forma parte del grupo de metodologías denominado como DfX⁸¹ (Diseño para X) en el que X representa una característica particular, ya sea técnica, económica o medioambiental⁸².

De manera particular, el Diseño para el Desensamblaje o Desarmado⁸³, es una metodología que permite que el producto y sus partes sean fácilmente recuperados para ser reutilizadas, re-manufacturadas o recicladas al final de su ciclo de vida.⁸⁴

⁷⁹ Donald Norman. *Op.cit.* Pág. 42

⁸⁰ *Design for Disassembly* [Diseño para el desensamblaje]

⁸¹ *Design for X*, por sus siglas en inglés.

⁸² Salvador Capuz Ruiz. *Op. cit.* Pág. 73

⁸³ También conocido como Diseño para el Desensamblado o para la Desmontabilidad, como lo denomina Capuz Ruiz.

⁸⁴ Tracy Dowie-Bhamra. “Design for Disassembly” [“Diseño para el desensamblaje”] *The Interdisciplinary Journal of Design and Contextual Studies*. Londres, University of Manchester, 2006

La importancia de introducir esta metodología se hizo más evidente al reconocer los beneficios productivos, económicos y ambientales que resultan de recuperar partes y materiales de productos que han alcanzado el final de su ciclo de vida.

Un extenso trabajo de investigación sobre el Diseño para el Desensamblaje lo ha llevado a cabo la VDI⁸⁵ en Alemania, como se observa en su publicación *Construcción de productos técnicos apropiados para el reciclaje*⁸⁶, la cual se sitúa dentro del marco de la ecología industrial.

En el camino de la sustentabilidad en el ámbito del Diseño, el Diseño para el Desensamblaje permite lidiar con los productos que han alcanzado el final de su vida útil de manera que la mayor parte de las piezas y los materiales que los componen pueden ser utilizados nuevamente mediante un sencillo proceso de desarmado y de recuperación, lo que permite alargar la vida de los materiales de los productos, o en otros términos, les ofrece una segunda vida útil ante la posibilidad de ser manufacturados nuevamente en forma de otro producto.

La implementación de ésta metodología refleja actitudes de responsabilidad y ética profesional, a la vez que también se observa una visión amplificada de la noción del tiempo en términos de fases o ciclos.

Apoyada en esta concepción, se encuentra la idea denominada *Beyond Recycling*⁸⁷ [Más allá del Reciclaje] que propicia el diseño de productos duraderos para que su tiempo de vida sea más largo. Concepto estrechamente vinculado a la reciente idea denominada como *Cradle to Cradle* [De la cuna a la cuna].

Cradle to Cradle es el nombre de la propuesta y de la publicación realizada por los diseñadores William Mc Donough y Michael Braungart que surge en respuesta a la metodología *Cradle to Grave* [De la cuna a la tumba], el cual conduce únicamente al desensamblaje o a la desaparición del producto por cualquier medio.

⁸⁵ Verein Deutscher Ingenieure [Asociación Alemana de Ingeniería]

⁸⁶ *Konstruieren recyclingerechter technischer Produkte*. Düsseldorf, VDI-Gesellschaft Entwicklung konstruktion Vertrieb, 1991.

⁸⁷ Publicado por Tim Cooper en *New Economics Foundation, Londres, 1994*

De esta manera, la teoría *Cradle to Cradle* considera el ciclo de vida de los productos de manera continua, es decir, ya no se analiza un producto o sistemas de producto desde su “nacimiento” (producción) hasta su “muerte” (desecho o destino final), sino que este enfoque sugiere que el producto encuentre otras posibilidades para que el producto o sus materiales no “mueran” y así se genere un verdadero ciclo (en toda la extensión de la palabra) a través de la reutilización, refabricación u otras alternativas.

Bajo este enfoque, Mc Donough y Braungart proponen a su vez, “aprender de la naturaleza para poder contar un día con un sistema en el que lo que se produzca, se pueda regenerar, auto-degradar, y cuyos desperdicios sean útiles al convertirse en nutrientes y dar lugar a nuevos productos”⁸⁸.

Esta misma visión la refleja Manzini y plantea una nueva ética en la que se trascienda de una cultura de *hacer*⁸⁹ como producción, a una de *hacer* como reproducción, para propiciar una transición hacia una cultura de producción en la que la actividad humana tenga como principal objetivo la regeneración de condiciones que permitan la continuación de la existencia.⁹⁰

Según lo observado a lo largo de esta última sección, es inevitable pensar que para implementar la práctica del Diseño Sustentable se requiere de una reinención de la cultura del Diseño en la que sus ejes principales se reconsideren y se re-posicionen para abarcar nuevas prioridades, no solamente en relación a los productos y al consumo, sino también de manera particular a los problemas del mundo social. Dicha reinención ya se ha comenzado a cuestionar, pero todavía falta un consenso mayoritario que indique cómo llevarlo a cabo.

⁸⁸ William Mc Donough y Michael Braungart. *Cradle to Cradle: Remaking the Way we Make Things* [De la cuna a la cuna: Rehaciendo la forma en que hacemos las cosas] Nueva York, North Point Press, 2002 Pág. 120

⁸⁹ Manzini define con el término “hacer” a las actividades de diseñar y producir en la actualidad.

⁹⁰ Ezio Manzini. *Prometheus of the Everyday. The Ecology of the Artificial and the Designer's Responsibility*. *Op. cit.* Pág. 235

1.3 El Ecodiseño como camino práctico para una acción real

De acuerdo con lo observado, la transición de los términos de Diseño Verde a Ecodiseño y de éste a Diseño Sustentable (o para continuar con la idea transmitida, de “verde claro” a “verde oscuro” en el área del Diseño), representa una visión cada vez más extensa, reflejada tanto en la teoría como en la práctica. De manera que en el Diseño Sustentable o Diseño de tonalidad verde oscuro, la perspectiva crítica del Diseño y la ecología se intensifica al máximo.

Un primer acercamiento al Diseño Sustentable en la sección anterior, ha permitido señalar de dónde y por qué surge este concepto, así como la complejidad de su planteamiento y la importancia de perseguir el ideal de Desarrollo Sustentable para encontrar un balance analizando los problemas desde su raíz.

Como menciona Víctor Margolin, el modelo de sustentabilidad es el camino idóneo para propiciar un desarrollo próspero (o por lo menos un futuro más prometedor) en el planeta. Sin embargo, las vías para alcanzarlo parecen lejanas en una sociedad industrial donde el eje principal es la producción y el consumo. De esta manera, anhelar el Desarrollo Sustentable mediante el Diseño implica enfrentar un gran reto: cambiar las prioridades de la disciplina, resultando en una transformación importante de su esencia y su quehacer.

Esta encrucijada se intensifica al reconocer que no existe todavía un planteamiento claro y preciso que indique cómo el Diseño sería capaz de confrontar nuevas posibilidades que no sean las materiales o que dependan de un consumo, es decir, sin que se contraindique ningún parámetro del concepto de sustentabilidad.

Las limitaciones para asimilar una actividad de Diseño Sustentable, sin embargo, no deben representar justificación alguna para ignorar los problemas serios que nos rodean o para continuar con una práctica disciplinaria como si éstos no existieran.

En este sentido, para tomar acción, es indispensable incrementar una toma de conciencia y reconsiderar (si bien no es posible todavía una disciplina en su totalidad) los efectos del “hacer” para encontrar paulatinamente el camino hacia una práctica

sustentable o, en lo que se presenta tal oportunidad, para impulsar una disciplina de Diseño que gire entorno a valores éticos, necesidad planteada ya por diversos diseñadores y teóricos reconocidos del Diseño.

“...la responsabilidad máxima del diseñador es contribuir a la producción de un mundo habitable”⁹¹

Por lo tanto, considero que un punto de partida hacia el ideal del modelo de sustentabilidad es el despertar incrementado de una conciencia, logrado a partir de una práctica que pueda asimilarse y llevarse a cabo por una mayoría que actualmente depende de un sistema industrial y comercial. Con esta práctica me refiero particularmente al Ecodiseño.

Es verdad que el Ecodiseño, que en cierta forma representa el diseño o el re-diseño de lo que existe con consideraciones ambientales, no es suficiente para descubrir las verdaderas soluciones, “pues tal camino llevaría a un sistema en que la producción y el consumo aparentan ser menos contaminantes, pero que no pueden considerarse como sustentables a largo plazo”⁹² como menciona Ezio Manzini.

Sin embargo, un primer acercamiento a la problemática ambiental detonaría sin duda importantes cuestionamientos, resultando posiblemente en toma de conciencia y en cambios de actitud.

“Las implicaciones de reconocer las graves problemáticas y consecuencias ambientales invitan a una inevitable reconsideración de los verbos diseñar y producir”⁹³

Por su parte, Pauline Madge asegura que “el área del Diseño con consideración ambiental se ha centrado generalmente en implementar únicamente lineamientos en su práctica, sin embargo, los cuestionamientos que inevitablemente surgen durante su práctica, abren la posibilidad de incrementar las reflexiones y de que aparezca un

⁹¹ *Ibíd.* Pág. 220

⁹² Ezio Manzini. “Design, Environment and Social Quality: From existenzminimum to quality maximum” [“Diseño, medioambiente y calidad social: del ‘existenzminimum’ al ‘máximo de calidad’”] *Design Sigues* 10, núm. 1, primavera de 1994. Pág. 38

⁹³ Ezio Manzini. *Prometheus of the Everyday. The Ecology of the Artificial and the Designer’s Responsibility.* Op. cit. Pág. 222

reconocimiento de una nueva forma de ver el mundo y de nuevas opciones de futuros posibles, resultando en las más interesantes implicaciones para la crítica del Diseño”⁹⁴

De esta manera, las reflexiones provenientes de un primer acercamiento al Ecodiseño sobre los alcances y también de los efectos del Diseño, derivarían en un análisis de los valores éticos y de la responsabilidad del diseñador.

Por ejemplo, al identificar la extensa red de relaciones en la que el producto se encuentra inmerso con respecto al medio ambiente durante todo su ciclo de vida (incluso desde la obtención de las materias primas hasta su desecho o final de vida útil), se propicia la presencia de una actitud de ética. Lo que a su vez se traduce en una transmisión de los valores personales hacia las actividades del diseño.

En este mismo sentido, el fortalecimiento de los valores de ética y de responsabilidad detonados durante la práctica del Ecodiseño, permitirán replantear toda una serie de factores que siempre han estado presentes en el ámbito del Diseño pero que hasta ahora reflejan una importancia mayor en relación a una dirección sustentable, como es el caso del factor “calidad”, referido no sólo a la calidad material, sino a la calidad que un diseñador puede propiciar en los estilos de vida de manera que sean favorables social y culturalmente. Como asegura Manzini, una actividad de diseño que incluya un respeto al medio ambiente se podría traducir en una “...transformación de sistemas de producción y consumo, basado en un nuevo criterio de calidad.”⁹⁵

Estos objetivos del Ecodiseño para consolidar una toma de conciencia e incentivar posturas éticas y de responsabilidad en el Diseño, representan un paso indispensable para acercarse al paradigma de sustentabilidad, del cual comienzan a surgir inquietudes cada vez más extendidas para proponer planes de acción.

Así, una vez recorrido el camino del Ecodiseño se habrán fortalecido una serie de valores y cuestionamientos, de manera que en el momento en que surja una fuerte polémica incrementada por la necesidad de reconsiderar la disciplina del Diseño en vísperas de un Desarrollo Sustentable (que en algún momento surgirá), se cuente con

⁹⁴ Pauline Madge. *Op. cit.* Pág. 45

⁹⁵ Ezio Manzini. *Prometheus of the Everyday. The Ecology of the Artificial and the Designer's Responsibility.* *Op. cit.* Pág. 237

cierta preparación y con la disposición de iniciar una verdadera crítica, un análisis objetivo y, en su momento, una práctica con bases sólidas.

Esta propuesta se basa en que aquellos que han demostrado o por lo menos anticipado que eventualmente la disciplina del Diseño se someterá a una reconsideración (particularmente en los países europeos, en Australia y en EUA), atravesaron por una serie de fases, que incluyen una revolución ambiental, el Diseño Verde y el Ecodiseño, en las que fluyeron diversas discusiones hasta conocer muy bien la problemática, lo que reforzó notablemente una toma de conciencia; situación que no se ha presentado del mismo modo en México.

Es decir, una propuesta de cambio radical en la práctica de Diseño en otros países, por lejana que parezca, provocaría una débil o inmadura adaptación en nuestro país, provocando quizá un rechazo total a esa perspectiva, lo que nos dejaría detrás o, en el mejor de los casos, registrando un muy lento avance hacia la sustentabilidad.

Es cierto que nuestro país opera bajo circunstancias muy diferentes de aquellos que están más preparados para llevar a cabo planes de acción hacia la sustentabilidad, nuestras limitantes y razones serían suficientes para afirmar que fracasaría un acercamiento a la sustentabilidad, pero también es cierto que el alcance de la información y una toma de conciencia mediante el Ecodiseño podrían ser suficientes para reforzar valores de ética y de responsabilidad necesarios para acercarse al paradigma de Desarrollo Sustentable.

Sin embargo, aun cuando no se presente a final de cuentas la reconsideración de la disciplina del Diseño o una realidad de sustentabilidad más tangible, recorrer el camino del Ecodiseño es, aun así, un camino favorable para tomar acción en una realidad industrial, para reconocer las limitantes físicas del medio ambiente y para reforzar la presencia de una actitud ética.

CAPÍTULO 2

HACIA UNA PRÁCTICA REAL. DIFUNDIENDO EL ECODISEÑO

2.1 Importancia de difundir el Ecodiseño para lograr una práctica generalizada

Como se comentó al final del primer capítulo, se ha propuesto al Ecodiseño como vía ideal a implementar en la disciplina del Diseño Industrial en respuesta a los graves desequilibrios y a las problemáticas ambientales críticas.

Para fines del presente proyecto, se retoma la clasificación realizada por Pauline Madge para describir al Ecodiseño como una vertiente del Diseño con un tono "verde medio", es decir, no se limita al "enverdecimiento de los productos", ni tampoco adopta una postura radical ecocéntrica en la que se cuestiona el verdadero sentido de las actividades humanas. Así, en este trabajo de investigación, el Ecodiseño se encuentra en el punto medio para operar bajo el sistema industrial actual, pero dirigido hacia un mayor respeto por el medio ambiente reconociendo los sistemas interrelacionados con él. Su principal objetivo, como lo indica Capuz Ruíz, será "... obtener una mejora general de la ecoeficiencia y la calidad del producto, reduciendo el impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida"⁹⁶

Asimismo, se consideran válidas las acepciones de Diseño para el Medio Ambiente o DfE (que pertenece al grupo de metodologías DfX), Diseño Respetuoso con el Medio Ambiente, Diseño Ambientalmente Sensible y Diseño Ecológico para referirse al Ecodiseño.

El Diseño Sustentable se plantea como un ideal a perseguir, ideal que podrá implementarse en el momento en que los diseñadores se encuentren preparados para reconsiderar la totalidad de su actividad, enfrentar y propiciar críticas, y cuando se haya elevado el nivel de conciencia y de valores éticos. Ideal que esta propuesta de Ecodiseño pretende propiciar.

⁹⁶ Salvador Capuz Ruiz. *Op. cit.* Pág. 77

Ahora bien, el Ecodiseño no es una actividad reciente, cuenta con una larga trayectoria que se ha extendido a través de diversos países, principalmente en Europa, Estados Unidos de América y Australia, donde se ha logrado un gran consenso participativo para evaluar los objetivos, los lineamientos y un sinnúmero de estrategias de esta práctica, dentro y fuera de las industrias. El Ecodiseño ha sido analizado minuciosamente e incluso se han desarrollado normativas oficiales para apoyar su práctica en dichos países.

Sin embargo, la situación no ha sido del mismo modo en México, en donde apenas comienza a vislumbrarse una naciente inquietud sobre la temática. Una de las principales razones de la falta de práctica del Ecodiseño en nuestro país es la falta de conocimiento sobre esta actividad (como puede también observarse de manera general en la encuesta realizada a profesionistas mexicanos del Diseño Industrial, localizada en el Anexo del presente documento).

Es cierto que son inevitables muchas otras limitantes, existen problemas en los sistemas y servicios públicos, infraestructuras débiles o simplemente falta de interés, pero el principal motivo por el que el camino del Ecodiseño no se ha recorrido en México de manera generalizada ha sido la falta de difusión sobre sus verdaderos alcances, objetivos, estrategias, conceptos, trayectoria y futuras perspectivas.

De esta manera, el primer paso para que el Ecodiseño comience a implementarse en nuestro país es propiciar el interés y el conocimiento acerca de este ámbito del Diseño, logrado mediante una difusión práctica, completa y a gran escala, a través de la creación de una nueva propuesta metodológica de información, divulgación y aprendizaje.

Esta propuesta tiene como principal objetivo informar y preparar a los estudiantes y profesionistas del Diseño Industrial en la temática de Ecodiseño abarcando, en primer lugar, sus fundamentos teóricos, esto es, los antecedentes necesarios para ubicarla en relación con las prácticas de *Green Design* y Diseño Sustentable (utilizando como base la categoría realizada por Pauline Madge, que fue utilizada para el desarrollo teórico del primer capítulo del presente documento), pues la

confusión común entre estas vertientes ha sido otro de los motivos por los cuales no se ha comprendido el alcance que conllevaría la implementación de esta actividad.

La metodología de Ecodiseño propuesta contempla, en segundo lugar, los conceptos, estrategias y metodologías derivadas de la teoría del Diseño para el Medio Ambiente (DfE) perteneciente al grupo de metodologías DfX, respaldada por la práctica de la Ecología Industrial y descritas ampliamente por Capuz Ruiz; del manual *Ecodesign* desarrollado por la Universidad Tecnológica de Delft en cooperación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA o UNEP, por sus siglas en inglés); y de otras publicaciones oficiales que abarcan los conceptos y las metodologías del Análisis del Ciclo de Vida de los productos y sistemas de productos, Matriz MET, Ecoeficiencia, entre otros.

De manera particular, se incluyen los aspectos particulares del contexto mexicano, como son: normas ambientales, principales limitantes de prácticas y referencias sobre organismos e institutos, para lograr una asimilación real y cubrir las inquietudes de información de los profesionistas mexicanos de diseño industrial, como también se observa en la encuesta localizada en el Anexo.

Por otro lado, la propuesta metodológica abarca también los diversos análisis expuestos por teóricos del Diseño como Dorothy Mackenzie, Richard Buchanan, Victor Margolin, Ezio Manzini, entre otros, y por instituciones oficiales de Diseño para complementar los fundamentos teóricos y prácticos.

Cabe destacar que esta propuesta de Ecodiseño, si bien se concentra en un enfoque “verde medio”, pretende reforzar los valores éticos y de responsabilidad, pues una actitud ética por parte del diseñador establecerá los pilares de una verdadera práctica de Ecodiseño. De ésta manera se considera esencial la inclusión de los conceptos de ética y de responsabilidad de Donald Norman, Carl Mitcham y Ezio Manzini.

A través del reforzamiento de estos valores se busca transmitir, por ejemplo, una actitud responsable que no se dirija únicamente a responder ante las problemáticas ambientales actuales, sino que se incentive a pensar en las futuras generaciones, para dejarles posibilidades similares a las que tenemos hoy en día y propiciar una mejora sostenida.

Así, mediante esta propuesta de Ecodiseño se enfatiza la transmisión de ciertas reflexiones como: “tener presente y entender profundamente el estado actual del mundo en el que vivimos, de qué está hecho y los problemas que actualmente lo amenazan, independientemente de lo que queramos alcanzar”⁹⁷

Una de las importantes aportaciones que se desprende de esta propuesta es que durante la práctica del Ecodiseño, el diseñador se encontrará inevitablemente ante nuevos cuestionamientos ambientales y sociales que propiciarán una reflexión profunda y, eventualmente, una toma de conciencia evidentemente reforzada.

De esta manera, la implementación del Ecodiseño en esta propuesta no se dirige hacia “causar menos daño ambiental”, sino que se observa como una vía de transición para fortalecer valores y despertar una conciencia a través de una práctica que opera bajo modelos industriales reales y actuales.

De este modo, considero que la presente propuesta para incentivar el acercamiento al Ecodiseño, de manera práctica, completa y difundida a gran escala, permite preparar a los estudiantes y profesionistas del Diseño Industrial de México, de manera que cuando surja una fuerte polémica incrementada sobre la necesidad de reconsiderar la disciplina del Diseño en vísperas de una práctica de Diseño Sustentable, se cuente con un grupo informado dispuesto a iniciar una verdadera crítica, análisis y, en su momento, una práctica con bases sólidas.

⁹⁷ Ezio Manzini. *Prometheus of the Everyday. The Ecology of the Artificial and the Designer's Responsibility*. Op. cit. Pág. 221

2.2 Propuesta de difusión: Implementación de los medios digitales

La manera en que se pretende llevar a cabo la propuesta anteriormente señalada para difundir y propiciar la práctica del Ecodiseño es mediante la utilización de los medios digitales⁹⁸, específicamente a través de los sistemas⁹⁹ multimedia.

Para fines de la presente investigación, se define como *multimedia* aquella presentación realizada por computadora que contenga texto, imagen, audio y animación¹⁰⁰ de manera integral e interactiva.¹⁰¹

Los sistemas multimedia han logrado introducirse en la vida diaria para brindar ciertas ventajas referentes a la presentación, difusión y manejo de información, y han evolucionado a través de las últimas décadas. Las primeras aplicaciones de este medio se pueden encontrar en aquellas presentaciones audiovisuales en las que se utilizaban diapositivas. Hoy en día las diapositivas han sido sustituidas por programas¹⁰² como *Powerpoint*¹⁰³ y, dentro de la variedad de aplicaciones actuales de los sistemas multimedia, es posible encontrar programas interactivos para aprender idiomas, enciclopedias electrónicas generales o especializadas en ciertas asignaturas, juegos por computadora, videos, catálogos de productos, entre otros.

La principal característica de los sistemas multimedia es la capacidad de propiciar una “interacción”, esto es, una comunicación recíproca entre el usuario y el sistema. La interacción le permite al usuario tomar decisiones, responder preguntas, introducir datos y buscar información. Asimismo, otras características de relevancia en estos medios son su capacidad para determinar o lograr parámetros específicos de usabilidad y permitir el aprendizaje de manera autodidacta.

⁹⁸ En términos de la Teoría de la Información, que utiliza o que contiene información convertida al código binario que emplean las computadoras para almacenar y manipular datos.

⁹⁹ En informática, este término designa un conjunto de *hardware* y *software* específico.

¹⁰⁰ Simulación de movimiento mediante la presentación consecutiva de imágenes de elementos estáticos.

¹⁰¹ Véase Richard E. Mayer. *Multimedia Learning*. Nueva York, Cambridge, 2001. Pág. 1

¹⁰² En informática, secuencia de instrucciones para realizar una función o para obtener un resultado determinado.

¹⁰³ Programa elaborado por la empresa *Microsoft* para la presentación de diapositivas electrónicas

La *usabilidad* es el término utilizado en las ciencias informáticas para referirse a la claridad con que la interfaz¹⁰⁴, un programa de cómputo o sitio *web*¹⁰⁵ es diseñado. Es decir, la usabilidad puede ofrecer lineamientos para comprender e investigar la interacción entre un producto (o sistema) y el usuario. No existe un consenso mayoritario sobre la relación entre los términos de ergonomía y usabilidad, sin embargo, frecuentemente se considera que éste último es una rama especializada de la ergonomía en sistemas informáticos.

De manera general, un sistema multimedia cuenta con los siguientes componentes principales: El sistema de información o de datos que contempla cualquier tipo de texto, audio o imágenes; Los componentes de *software*¹⁰⁶, que consisten en programas que permiten una exploración de su contenido a través de texto, elementos visuales y video en una base de datos¹⁰⁷ multimedia; Y el sistema de comunicación que se compone de una serie de redes¹⁰⁸ que conectan el *hardware*¹⁰⁹ con las bases de datos multimedia.

De esta manera, dependiendo de la aplicación específica de un sistema multimedia, su contenido, puede ser publicado en CD¹¹⁰, DVD¹¹¹, en ambientes de Realidad Virtual¹¹², o también en *Internet*¹¹³.

Además de ser una herramienta poderosa para la realización de presentaciones, el multimedia ofrece ventajas únicas en el campo de la educación, ya que además de incluir textos e imágenes, utiliza otros canales que favorecen la transmisión de información como sonidos, animaciones, música y videos digitales.

¹⁰⁴ En informática, es el espacio y la estructura que permite la comunicación entre un sistema y el usuario

¹⁰⁵ (*Website*) Un conjunto coherente y unificado de páginas *web*

¹⁰⁶ Programa de cómputo

¹⁰⁷ Conjunto de registros ordenados y almacenados accesibles por computadora.

¹⁰⁸ Intercomunicación entre computadoras y sistemas para el intercambio de datos y recursos

¹⁰⁹ Cada una de las partes físicas que forman una computadora, incluidos sus periféricos.

¹¹⁰ (*Compact Disc*, por sus siglas en inglés) Disco Compacto

¹¹¹ (*Digital Video Disc*, por sus siglas en inglés) Disco de video digital

¹¹² Serie de tecnologías que pretenden reproducir la realidad mediante la utilización de computadoras y elementos añadidos.

¹¹³ (*International Network of Computers*) Denomina un grupo interconectado de redes locales, que utilizan un mismo protocolo de comunicación.

Esta integración de elementos permite un proceso de aprendizaje a través de la exploración, el descubrimiento y la experiencia que, además, puede ser orientado por objetivos y niveles para ofrecer mayor participación y ajuste a estilos individuales de aprendizaje.¹¹⁴

Las ventajas de los sistemas multimedia para propiciar dicho efecto en el aprendizaje han sido ampliamente analizadas, como se puede observar en la obra de Richard Mayer titulada *Multimedia Learning* [Aprendizaje Multimedia].

Mayer señala que algunas de las principales funciones de un sistema multimedia de estas características, denominado *multimedia educativo*, son: Proporcionar información, avivar el interés y la motivación por aprender, mantener una continua actividad intelectual, orientar el aprendizaje, promover un aprendizaje a partir de los errores (retroalimentación inmediata a las respuestas y a las acciones de los usuarios), facilitar la evaluación de los usuarios, posibilitar un trabajo individual o grupal incluso en locaciones remotas y permitir una adecuación curricular para establecer objetivos, tipo de alumnos, contexto y estrategia didáctica.

De esta manera, un sistema multimedia educativo cuenta con ciertas características especiales que permiten lograr una adecuada integración e implementación, como es la posibilidad de desarrollar un programa educativo que abarque diversos temas, en el que se propongan ejercicios y en el que se incluya un sistema de evaluación de los usuarios.

Las ventajas de los sistemas multimedia, sobre todo en el ámbito educativo, evidencia la importancia de aprovecharlas al máximo para cumplir con el objetivo de difundir a gran escala la temática de Ecodiseño y propiciar, además de una transmisión de conocimiento, un aprendizaje activo (aspecto de gran utilidad para la implementación de los fundamentos prácticos del Ecodiseño, como son las estrategias y las metodologías de esta área del Diseño), y así promover una práctica inmediata en la actividad profesional del diseñador.

¹¹⁴ Véase Usha Reddi. "Educational Multimedia" ["Multimedia educativo"] *A handbook for teacher-developers* [Un manual para profesores - desarrolladores] The Commonwealth Educational Media Centre for Asia, 2003. Pág. 4

2.3 Configuración: Anteproyecto de una metodología digital de Ecodiseño

2.3.1 Objetivos y aportación

La presente propuesta tiene como objetivo principal, como fue mencionado anteriormente, difundir a gran escala la práctica de Ecodiseño como vía ideal para ser implementado dentro de un sistema industrial actual en respuesta a los graves desequilibrios y a las problemáticas ambientales críticas.

De acuerdo con las características del sistema multimedia a utilizar para dicho fin, se debe brindar el mayor nivel de transmisión de la información para la construcción de un conocimiento y se propicia de esta manera, la preparación efectiva en Ecodiseño de los estudiantes y profesionistas de Diseño Industrial de manera que se obtenga un consenso mayoritario informado y capacitado para enfrentar los retos globales actuales de tipo ambiental para su aplicación en los sistemas productivos y sociales de México.

El sistema le debe permitir al diseñador conocer a fondo la teoría fundamental y las diferentes estrategias técnicas, metodologías y recursos del Eco Diseño integrados en un mismo medio, el cuál tiene como segundo objetivo particular ofrecer una metodología innovadora y práctica de uso continuo que sea fácil de consultar, de difundir, de reproducir y de actualizar; además de ofrecer la oportunidad de utilizar este medio como material en la práctica docente para presentarse frente a una audiencia, y para la implementación de ejercicios y métodos aplicables también a la práctica profesional.

A partir del resultado derivado de un *sistema o herramienta multimedia especializado en Ecodiseño*, se busca incentivar el reforzamiento de los conocimientos, la optimización de la información y del aprendizaje del diseñador industrial para propiciar una implementación en la práctica profesional a corto plazo.

De esta manera, la aportación de la propuesta se observa desde dos enfoques: Aportación teórica: Se ofrece una nueva metodología para la difusión de la práctica de Ecodiseño para así, lograr el reforzamiento de conocimientos de manera interactiva, práctica y sobre todo, especializada. Asimismo, se permite el análisis de la teoría y del

proceso de diseño desde una perspectiva que considere los impactos en el medio ambiente con miras a un modelo ideal de sustentabilidad, todavía lejano pero básico para fortalecer el desarrollo humano, el desarrollo y la mejora ambiental para enfrentar una reconsideración a futuro de la práctica del diseño.

Aportación práctica: Como resultado de la metodología propuesta, se innova al proporcionar una herramienta digital práctica que opere como material de consulta, de capacitación y como recurso de apoyo docente acorde a los lineamientos de aprendizaje óptimo mediante sistemas multimedia, debilitando las barreras del alcance y divulgación de la información.

2.3.2 Usuario

Con el propósito de realizar una configuración para definir los factores involucrados en el proyecto, se presenta a continuación un análisis del contexto en términos de ubicación y sujeto.

El usuario principal de la herramienta digital es estudiante, profesionalista o docente de Diseño Industrial. Sin embargo, se contemplan también como posibles usuarios: arquitectos, ingenieros y técnicos o profesionalistas relacionados al desarrollo de actividades de producción industrial y artesanal que se encuentren interesados en el Ecodiseño, en el desarrollo sustentable y en aquellas prácticas que pretendan lograr la reducción del impacto ambiental de los productos, sistemas de productos y procesos de producción.

El rango de edad del usuario es de 17 años en adelante, y se contempla que éste cuente con habilidades mínimas para la utilización de computadoras.

Cabe destacar que el sistema multimedia se pretende complementar con una publicación escrita (lo que temporalmente es el documento de este proyecto de investigación) para conocer el origen del proyecto. Es decir, dicho texto brinda una introducción a la propuesta, mientras que el desarrollo y el contenido de ésta se encuentran en el sistema multimedia.

En el caso de que el sistema sea utilizado como herramienta de consulta, el usuario generalmente lo hace de manera individual frente a su computadora y con una duración probablemente corta (de 30 minutos a una hora) y periódicamente puede volver a consultarlo.

Cuando el sistema es utilizado como medio de presentación, se lleva a cabo frente a un grupo de personas y es controlado por un ponente, puede tratarse de un profesor u otro profesional ante un grupo de alumnos o de clientes. En este caso, la duración de la utilización del programa es alrededor de una a dos horas, con posibilidad de continuar en una sesión posterior, y repetir su utilización cuantas veces se desee. El usuario (presentador) generalmente explora el sistema con anterioridad para familiarizarse con la herramienta y así definir con anticipación los temas y la secuencia con la que quiere llevar a cabo la presentación.

Por último, el sistema puede utilizarse como recurso de capacitación, ya sea de manera individual o grupal. Dicha capacitación es planificada por un tutor o profesor que determine las temáticas a consultar y puede entonces designar los ejercicios, tareas o evaluaciones a realizar incluidos en el programa. De manera similar, cuando no se cuenta con un tutor o profesor, el usuario puede llevar a cabo lo anterior por cuenta propia.

2.3.3 Parámetros de contenido

Con base en los objetivos del presente proyecto de investigación y a un sondeo previo (incluido en el Anexo de este documento), se determinó que el sistema propuesto debe contemplar, en primer lugar, los fundamentos teóricos necesarios para ubicar al Ecodiseño en relación con las prácticas de Diseño Verde y Diseño Sustentable (utilizando como base la categoría realizada por Pauline Madge).

Asimismo, para reforzar los fundamentos esenciales teóricos y prácticos, se incluyen diversos análisis desarrollados por teóricos del Diseño como Dorothy Mackenzie, Richard Buchanan, Victor Margolin, Ezio Manzini, entre otros, y por

instituciones oficiales de Diseño especializados en la práctica y teoría del Diseño para el Medio Ambiente (DfE). Sin embargo, cabe destacar que no se ahonda demasiado en aspectos como efectos químicos relacionados a la producción de materiales o ingeniería ecológica, por resultar en una publicación demasiado extensa.

En segundo lugar, se deben incluir los conceptos, las estrategias y las metodologías derivadas de la teoría de DfE, perteneciente al grupo de metodologías DfX (descritas ampliamente por Capuz Ruiz respaldada por la práctica de la Ecología Industrial); del manual *Ecodesign* desarrollado por la Universidad Tecnológica de Delft en cooperación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente¹¹⁵ (PNUMA); y de otras publicaciones oficiales que contemplan los conceptos y las metodologías del Análisis del Ciclo de Vida de los productos y sistemas de productos, Matriz MET y Ecoeficiencia.

De manera particular, se resaltan los aspectos concernientes a las normas y leyes ambientales mexicanas; factores y referencias sobre procesos de reciclaje¹¹⁶; y artículos referentes a la selección de materiales, específicamente aquellos materiales alternativos, reciclables¹¹⁷ y biodegradables¹¹⁸.

Finalmente, el contenido del sistema se presenta en idioma español, con posibilidad de insertar mínimos tecnicismos y modismos en inglés y, como todo material de consulta, capacitación y aprendizaje, se deben contemplar los siguientes elementos en el sistema multimedia de Ecodiseño:

- Información general y específica del tema de Ecodiseño
- Métodos, técnicas, herramientas y recursos
- Ejemplos visuales, teóricos y prácticos
- Glosario y terminología técnica
- Referencias bibliográficas e informáticas para consulta y retroalimentación

¹¹⁵ UNEP, por sus siglas en inglés.

¹¹⁶ Obtención de materias primas a partir de desechos (tanto domésticos como industriales). Implica una reorganización o destrucción parcial del material para propiciar su reconstitución

¹¹⁷ Componentes, productos o materiales que pueden ser empleados en la fabricación de un nuevo producto.

¹¹⁸ Sustancia susceptibles de ser descompuestas por microorganismos.

2.3.4 Lineamientos de didáctica, interactividad y usabilidad

De acuerdo con los objetivos principales, se ofrece un acercamiento al Ecodiseño basado en conocimiento, por lo que se persiguen los lineamientos necesarios para brindar no sólo una transmisión de información directa y clara, sino también un aprendizaje activo, que dé como resultado una “serie de procesos cognoscitivos coordinados”¹¹⁹

Para implementar lo anterior, el sistema se desarrolla como *multimedia educativo interactivo* por ofrecer un óptimo desempeño de transferencia de información al permitirle al usuario una interacción directa con el sistema y controlar los elementos, el ritmo y el orden de la presentación. De esta manera, los elementos que se integran son texto, audio, imágenes y animación y, para el enriquecimiento en la interfaz del usuario mediante la manipulación activa de éstos.¹²⁰

Para que la propuesta resulte en una metodología eficaz de información y capacitación para los diseñadores industriales sobre Ecodiseño, éste se desarrolla bajo los principios básicos del aprendizaje multimedia, de percepción y de la arquitectura de la información¹²¹.

De acuerdo con algunas teorías de aprendizaje, se deben proporcionar entornos con suficiente información en los que se puedan construir conocimientos. Y se considera aprendizaje multimedia aquél “...obtenido mediante audio, imagen, video y animación que se presentan en una computadora, tomando en cuenta una de las ‘teorías cognitivas’ del aprendizaje multimedia, donde se asume que el sistema humano incluye dos canales: visual - pictórico y auditivo - verbal para procesar información, pero con capacidad limitada.”¹²²

Bajo el aspecto de interacción, se hace énfasis en los elementos clasificados como mensajes multimedia de acuerdo con las características y ventajas que el autor Richard Mayer indica: “Los mensajes multimedia resultan en un mejor desempeño de

¹¹⁹ Richard Mayer. *Op. cit.* Pág. 41

¹²⁰ Véase Manuel Alonso Castro. *Diseño y desarrollo Multimedia. Sistemas, Imagen, Sonido y Video.* México, Ed. Alfaomega, 2003. Pág. 3

¹²¹ Forma de administrar y organizar la información en formato digital.

¹²² Richard Mayer. *Op. cit.* Pág. 41

transferencia cuando los estudiantes son capaces de controlar los elementos, el ritmo y orden de la presentación.”¹²³

De esta manera, y considerando los factores mencionados relacionados con el tipo de usuario y las posibles formas de utilización de la herramienta metodológica propuesta, se desarrollan secciones definidas de teoría y práctica acompañadas de texto, de elementos visuales y de animación.

Independientemente de la manera en que se desee utilizar el sistema (ya sea como herramienta de referencia, de presentación o de capacitación), se permite, mediante una estructura clara y lógica, una consulta libre, no lineal, y con posibilidad de retomarse en cualquier momento. Por lo que, en caso de utilizarse para una presentación o una capacitación, el usuario puede establecer, por su propia cuenta, un orden o secuencia particular. Para este caso específico es necesario identificar qué secciones del contenido pueden contemplar áreas prácticas y cuáles teóricas.

Aunado a las características anteriores, se establecen parámetros específicos de acuerdo con las diferentes finalidades educativas y de uso. Es decir, como el sistema puede ser utilizado con diferentes fines, las diferentes modalidades de aprendizaje y transmisión de información que se implementan son:

- Modelo cognitivo: Contempla básicamente la transmisión de información manipulada en todo momento por el usuario.
- Capacitación: (*Coaching*) El usuario actúa como alumno, al que se le ofrece información con una secuencia planificada para lograr un nivel específico en un periodo de tiempo determinado. Se pueden establecer ejercicios, evaluaciones o tareas por el usuario mismo o por un tutor.
- Ayuda: El programa ofrece instrucciones acerca de la utilización del programa.
- Exploración: El usuario puede seleccionar libremente un tema de interés e interactuar con imágenes, gráficos, texto, menú, entre otros.

¹²³ *Ibidem*

2.3.5 Características globales de diseño

A lo largo del siguiente capítulo, y conforme se integra el contenido en el sistema, se definen con mayor detalle las características de diseño. Sin embargo, a continuación se describen algunos lineamientos básicos.

Con la finalidad de informar y capacitar, se debe apreciar en todo momento claridad en la información presentada, que no provoque “peso” visual por el exceso de texto o utilización inadecuada de imágenes o de animación. Asimismo, se debe ofrecer una presentación atractiva, sin esquivar la atención del tema consultado, y que propicie un uso posterior. Cabe mencionar que durante la fase de diseño es necesario considerar continuamente los diferentes usos de la herramienta o sistema. Es decir, se debe propiciar el diseño de una interfaz que sea apropiada para ser visualizada en un monitor de computadora personal (tanto de escritorio como portátil) o en una pantalla de proyecciones.

Las áreas prácticas pueden contener imágenes y animaciones que incentiven la participación del usuario pero que brinden en todo momento claridad en la información. Para permitir un recorrido y selección libre de la información, se debe ofrecer una estructura gráfica lógica y clara que le permita al usuario reconocer en qué sección temática se encuentra y cómo dirigirse a otra. Para lo que se debe de diseñar iconografía particular según el contenido y la estructura.

Finalmente, como aspecto adicional de diseño, que se define posteriormente, el aspecto gráfico general debe relacionarse con el diseño y medio ambiente, sin provocar una falsa interpretación y sin modificar la intención del proyecto.

2.3.6 Lineamientos Técnicos

El *software* utilizado para el desarrollo del programa contempla las siguientes herramientas para la manipulación digital de gráficos, texto y animaciones: *Flash* y *Director*¹²⁴, *Photoshop* e *Illustrator*¹²⁵, y *Word*¹²⁶ para la creación de bases de datos.

¹²⁴ Programas de cómputo elaborados por la empresa *Macromedia* para la realización de *animaciones* y programas interactivos.

De acuerdo con el tipo de computadoras que el diseñador usualmente utiliza, el archivo¹²⁷ final es publicado mediante el *software Flash y Director* que resulta en un programa (proyector) que puede visualizarse tanto en computadoras PC¹²⁸ como Mac¹²⁹.

El medio de publicación es en CD por las ventajas que brinda para ser utilizado por el usuario, para distribuirse, reproducirse y transportarse (en caso de realizar una presentación en un equipo externo).

2.3.7 Tiempo de uso, validez y actualización

Debido a que la herramienta propuesta puede ser utilizada para diversos fines, el tiempo promedio y el tipo de uso se describen a continuación:

1. Como herramienta de consulta: Se estiman consultas cortas con frecuencia de uso periódico, de acuerdo con los intereses del usuario.
2. Como herramienta de presentación: Es controlada por un ponente ante un grupo de personas y la duración de la presentación es aproximadamente de una a dos horas, con posibilidad de continuar en una sesión posterior.
3. Como herramienta de capacitación: Puede utilizarse de manera individual o grupal, en donde el uso es frecuente y por sesiones. La duración es establecida por el docente o por el usuario mismo.

Se contempla que la validez de la información contenida es de tres a cinco años, y se prevé la aparición de información nueva o adicional cada año, la cual puede ser incluida mediante actualizaciones externas a través de una página *Web*¹³⁰ en *Internet* perteneciente al mismo proyecto.

¹²⁵ *Software* para la manipulación y edición de imágenes y gráficos, de la empresa *Adobe*.

¹²⁶ Programa para la creación y edición de texto de la compañía *Microsoft*.

¹²⁷ Datos estructurados que pueden recuperarse fácilmente y utilizarse en una aplicación determinada

¹²⁸ *Personal Computer* [Computadora Personal]

¹²⁹ Plataforma elaborada por la empresa *Macintosh*

¹³⁰ (*Web page*) Página mostrada a través de un *Browser* o Navegador y contiene *enlaces* a otros documentos.

2.3.8 Metodología y alcances

De acuerdo con la propuesta establecida, se presenta a continuación los elementos que comprenden metodología y los alcances del proyecto:

En primer instancia, se compila la investigación completa de los fundamentos, los alcances, las estrategias y las metodologías de Ecodiseño para continuar con la selección, organización y clasificación de la información en categorías, temas, subtemas y áreas específicas, tomando en cuenta las consideraciones de la arquitectura de la información para el desarrollo de sistemas multimedia.

Posteriormente, se lleva a cabo la estructuración y la especificación de la interactividad del sistema, para contar así con una esquematización, un diseño de navegación¹³¹ y de usabilidad que vayan de acuerdo al concepto y a las necesidades del usuario.

Al término de lo anterior, se continua con el diseño de la interfaz del sistema y con la creación, programación e implementación de texto, elementos gráficos y animación mediante la utilización del *software* anteriormente señalado.

Finalmente, el sistema es publicado en un formato digital a manera de prototipo para examinar su construcción y desempeño.

La extensa fase de evaluación, de modificación, mejora y actualización, ofrecen la posibilidad de desarrollar un segundo proyecto de investigación en el futuro para su análisis y la creación de nuevas propuestas.

¹³¹ Navegar: (*Surf*) Acción de traslado de un *sitio* a otro mediante *links* o *enlaces*.

CAPITULO 3

ECODISEÑO DIGITAL. DESARROLLO DE UNA PROPUESTA

A continuación se muestra el desarrollo del sistema multimedia de Ecodiseño, en donde se puede apreciar la implementación de los procedimientos y los lineamientos que son necesarios para la creación de los programas multimedia con un enfoque particular en el aprendizaje.

En la elaboración de esta fase, se analizaron y se recopilaron diferentes teorías, técnicas y metodologías relacionadas al desarrollo de proyectos multimedia, de sistemas similares (como es la creación de sitios *Web* y materiales educativos audiovisuales) y concernientes a los materiales didácticos en general.

De esta manera, el desarrollo del proyecto abarca un amplio espectro de fases, que van desde la investigación y selección del contenido temático, el diseño de la interfaz y de sus componentes gráficos, hasta el diseño de la interactividad del programa. Cabe destacar que en el presente capítulo se expone paso a paso la manera en que se desarrolla la herramienta digital, los resultados finales se presentan en el siguiente capítulo.

3.1 Contenido

3.1.1 Investigación y recopilación de la información

El primer paso en el desarrollo de los sistemas multimedia educativos, al igual que con cualquier otro material informativo, es llevar a cabo una investigación amplia de la temática que se pretende difundir. En este caso, la temática principal es el Ecodiseño.

De acuerdo con los objetivos del presente proyecto, con los resultados derivados de la encuesta realizada (localizada en el Anexo del presente documento), y con las implicaciones teóricas del mismo tema, la investigación abarca necesariamente tópicos que rodean al Ecodiseño para permitir una mejor comprensión de esta práctica.

Tal complementación se refiere a la inclusión de los temas referentes al movimiento ambiental, como son los conceptos de Ecología Profunda y los nuevos modelos de pensamiento referentes a una visión sistémica, la temática del Desarrollo Sustentable con una amplia descripción de sus antecedentes, orígenes y alcances, y la manera en que el Diseño ha participado en estos sucesos, lo que abarca tópicos propios de la disciplina del Diseño Industrial en general, la participación del Diseño Verde, el Diseño con Respetuoso con el Medio Ambiente y, finalmente, el Diseño Sustentable. En este sentido, se refuerza la diferenciación entre las tres variantes, para cubrir la necesidad de clarificar las confusiones que comúnmente se presentan, como puede observarse también en la encuesta localizada en el Anexo.

Asimismo, se investiga la información relevante complementaria a cada uno de los temas anteriores, como es el caso de la Ecología Industrial y sus respectivos subtemas, como es la Gestión Ambiental e Ingeniería Ambiental, con sus respectivas metodologías y normativas, de manera que brinde un fundamento más firme del Ecodiseño.

Cabe resaltar que por cada tema general, se realiza una investigación paralela de la situación en México en relación con la trayectoria del Ecodiseño, a las normativas e iniciativas ambientales, problemas ecológicos, recursos sobre materiales y referencias de instituciones y organismos en el País.

Es necesario mencionar que debido a la relación del Ecodiseño con la temática ambiental, los temas derivados de ésta abarcan campos de conocimiento que se extienden más de lo necesario para fines de este proyecto. Motivo por el cual, no se profundiza en tópicos referentes a los aspectos químicos, de ecología o de biología especializada. Es decir, si se contempla demasiada información complementaria, cabe la posibilidad de que el material no se explore en su totalidad y que se extravíe el enfoque principal, por lo que únicamente se incluyen aquellos temas complementarios que brinden bases sólidas y auxiliares para una futura práctica del Ecodiseño.

3.1.2 Clasificación y organización de la información

La creación de una nueva metodología de Ecodiseño no se refiere únicamente a la presentación de la temática en un medio digital interactivo que propicie un mayor aprendizaje, sino que contempla también la manera en que la información es seleccionada, clasificada y estructurada, paso indispensable previo a la integración del contenido a un medio digital.

Para la elaboración de esta importante fase del proyecto, se recurre a la Arquitectura de la Información (IA), práctica que se encarga de administrar y organizar la información disponible en formato digital. La implementación de lo anterior es el fundamento a partir del cual se construyen los demás elementos que integran el sistema multimedia.

3.1.2.1 Identificación del contenido y sus requerimientos funcionales

Considerando los objetivos principales del proyecto, las posibles formas de uso del sistema (consulta, presentación o capacitación), y los lineamientos de la Arquitectura de la Información, se realiza un esquema básico para visualizar únicamente las posibles clasificaciones de contenido del sistema según su uso:

TIPO DE USO	INTERESES	ELEMENTOS	CLASIFICACION
CONSULTA	Referencias rápidas	Temas específicos, glosarios, referencias técnicas, directorios y ejemplos	Teórica y Práctica
	Consulta completa	Todo el contenido	Teórica y Práctica
	Exploración aleatoria	Ejemplos, ejercicios, y algunos artículos	Teórica y Práctica
PRESENTACION	Selección específica	Selección de artículos, ejemplos y ejercicios específicos	Teórica y Práctica
CAPACITACION	Consulta específica	Lectura de artículos específicos	Teórica
	Aplicación práctica	Resolución de ejercicios	Práctica

Tabla 1. Tipo de uso del sistema

A partir de lo anterior, se obtiene un esquema más sencillo, ya que los tres tipos de uso no se presentan de manera separada en el sistema, sino de manera integrada, quedando así los siguientes requerimientos funcionales globales con respecto al tipo de contenido:

SECCIÓN TEÓRICA	SECCIÓN PRÁCTICA	OTROS
Artículos y Teoría base	Fundamentos prácticos, ejemplos y ejercicios	Recursos prácticos y auxiliares
Contenido estático y funcional	Contenido estático, dinámico y funcional	Contenido dinámico y funcional

Tabla 2. Requerimientos funcionales según contenido

3.1.2.2 Agrupación inicial

Partiendo de la clasificación básica anterior, se analiza la investigación realizada de Ecodiseño para obtener una agrupación de los principales macro-temas encontrados y definir lo que serán las secciones principales de la estructura del sistema multimedia. Cabe destacar que la denominación de cada agrupación no es permanente, es posible que se modifique para brindar una mejor comprensión de conceptos, para agilizar la lectura, o por cuestiones prácticas de la interfaz.

SECCIÓN TEÓRICA	SECCIÓN PRÁCTICA	OTROS
Artículos y Teoría básica	Teoría práctica y ejercicios	Recursos prácticos y de ayuda

FUNDAMENTOS TEÓRICOS	FUNDAMENTOS PRÁCTICOS	GUÍAS ÚTILES
ANTECEDENTES AMBIENTALES	ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO	GLOSARIO
DISEÑO + MEDIO AMBIENTE	HERRAMIENTAS DE ECODISEÑO	DIRECTORIO
CRITERIOS ADICIONALES	TUTORIALES Y EJERCICIOS	REFERENCIAS
	EJEMPLOS DE ECODISEÑOS	

Tabla 3. Clasificación inicial general

Una vez que se cuenta con la clasificación general, se realiza un segundo esquema para incluir los sub-temas correspondientes y obtener las siguientes categorías:

FUNDAMENTOS TEÓRICOS	
ANTECEDENTES AMBIENTALES	Despertar de la conciencia Ecología Profunda Desarrollo Sustentable Modelo de Sustentabilidad y Expansión
DISEÑO + MEDIO AMBIENTE	Diseño Verde Ecodiseño Diseño Sustentable
CRITERIOS ADICIONALES	Ecodiseño en México Normatividad ambiental Normatividad ambiental en México Problemas ambientales en México

Tabla 4. Primeras categorías Fundamentos Teóricos

FUNDAMENTOS PRÁCTICOS	
ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO	Estrategias individuales Estrategias para empaques y embalajes Estrategias para problemáticas ambientales específicas
HERRAMIENTAS DE ECODISEÑO	Matriz MET Lista de comprobación LCA
TUTORIALES Y EJERCICIOS	Básico 7 Pasos EcoRedesign
EJEMPLOS DE ECODISEÑOS	Ejemplos varios según características o estrategias utilizadas

Tabla 5. Primeras categorías Fundamentos Prácticos

GUÍAS ÚTILES	
GLOSARIO	Glosario de términos
DIRECTORIO	Organizaciones e Instituciones Concursos y Eventos General sobre Desarrollo Sustentable y Ecodiseño
REFERENCIAS	Software de Ecodiseño Normas y Certificaciones Materiales Publicaciones y referencias bibliográficas
TABLAS Y ESQUEMAS	De estrategias o tablas comparativas de materiales, estrategias, herramientas o clasificaciones conceptuales

Tabla 6. Primeras categorías Guías Útiles

3.2 Estructuración e interactividad del sistema

3.2.1 Estructura del Sistema

3.2.1.1 Listado de la estructura

Una vez que se cuenta con los objetivos del sistema multimedia y una primera idea de la organización del contenido y su funcionalidad, se puede ahora definir la estructura del sistema. Para lo que es necesario elaborar en primer lugar un “listado de la estructura”.

El listado de la estructura permite distinguir de manera jerárquica el contenido del sistema, en donde se muestran las secciones principales, sus sub-secciones y las divisiones de éstas. Para desarrollarlo, se retoma la agrupación inicial que se realizó con anterioridad para identificar las secciones principales, las cuales se denominan ahora como las “raíces” del listado de la estructura¹³².

- **PÁGINA PRINCIPAL**
- **FUNDAMENTOS**
 1. **FUNDAMENTOS TEÓRICOS**
 - 1.1 **Antecedentes Ambientales**
 - 1.1.1 Despertar de la conciencia
 - 1.1.2 Ecología Profunda
 - 1.1.3 Desarrollo Sustentable
 - 1.1.4 Modelos de Sustentabilidad y Expansión
 - 1.2 **Diseño + Medio Ambiente**
 - 1.2.1 Diseño Verde
 - 1.2.2 Ecodiseño
 - 1.2.3 Diseño Sustentable
 - 1.3 **Criterios Iniciales**
 - 1.3.1 Ecodiseño en México
 - 1.3.2 Normatividad ambiental
 - 1.3.3 Normatividad ambiental en México
 - 1.3.4 Problemas ambientales en México

¹³² Véase John Shiple. “Information Architecture Tutorial” [Tutorial de Arquitectura de la Información] en *Webmonkey. Wired*. 2004

- 2. FUNDAMENTOS PRÁCTICOS**
 - 2.1 Estrategias de Ecodiseño**
 - 2.1.1 Estrategias individuales
 - 2.1.2 Estrategias para problemáticas ambientales específicas
 - 2.1.3 Estrategias para empaques y embalajes
 - 2.2 Herramientas de Ecodiseño**
 - 2.2.1 Matriz MET
 - 2.2.2 Lista de comprobación
 - 2.2.3 LCA
 - 2.3 Tutoriales y Ejercicios**
 - 2.3.1 Básico
 - 2.3.2 7 Pasos
 - 2.3.3 EcoRedesign
 - 2.4 Ejemplos de Ecodiseños**
- **GUIAS UTILES**
 - 1. TABLAS Y ESQUEMAS**
 - 2. GLOSARIO**
 - 3. REFERENCIAS**
 - 3.1 Software de Ecodiseño**
 - 3.2 Normas y certificaciones**
 - 3.2.1 Internacionales
 - 3.2.2 Mexicanas
 - 3.3 Materiales**
 - 3.3.1 Materiales tradicionales
 - 3.3.2 Materiales alternativos
 - 3.3.3 Información adicional
 - 3.4 Publicaciones y referencias bibliográficas**
 - 3.4.1 Manuales y guías de Ecodiseño y diseño sustentable
 - 3.4.2 Bibliografía recomendada
 - 4. DIRECTORIO**
 - 4.1 Organizaciones & Institutos**
 - 4.2 Concursos y Eventos**
 - 4.3 Información general Desarrollo Sustentable y Ecodiseño**

3.2.1.2 Estructura de organización

A partir del listado anterior, se determina ahora el tipo de estructura de organización del sistema que más convenga utilizar, entre los que se encuentra: lineal, jerárquico, de acceso aleatorio o mixto.

De acuerdo con las características del sistema, con los objetivos y con los resultados del listado anterior, se ha seleccionado la estructura jerárquica, la cual se basa en aquél contenido que utiliza categorías y subcategorías.

A diferencia de la estructura lineal, con la estructura jerárquica el usuario puede ir a cualquier área desde la página principal y desplazarse de manera sencilla al tema de interés. Además, ofrece una forma efectiva para diseñar sistemas informativos.¹³³

Una vez que se cuenta con el listado de la estructura y se ha seleccionado una estructura de organización apropiada, se traza un boceto arquitectónico, que es la representación visual de la estructura. El diagrama que resulta de dicho boceto muestra cómo se encuentran agrupados los diferentes elementos de todo el sistema y cómo se vinculan entre ellos. Para llevar a cabo esta fase, se desarrollan también leyendas o etiquetas para definir y representar los vínculos¹³⁴, componentes de cada página, páginas y grupos de páginas. Asimismo, se distinguen aquellas partes del sistema que desempeñan una función específica, los elementos dinámicos o con cierta interactividad y las páginas que se encuentran compuestas por texto en su mayoría.

Dependiendo del tamaño del sistema multimedia, se desarrollan diversos bocetos arquitectónicos, comenzando por una vista general del sistema hasta llegar a la última categoría.

¹³³ Michelle Wild. "Introduction to Architectural Blueprints" ["Introducción a los bocetos arquitectónicos"] en *Adobe Web Tech Curriculum*. Adobe. 2004.

¹³⁴ Enlace o vínculo: (*Link*) En sistemas informáticos es la referencia a otro documento.

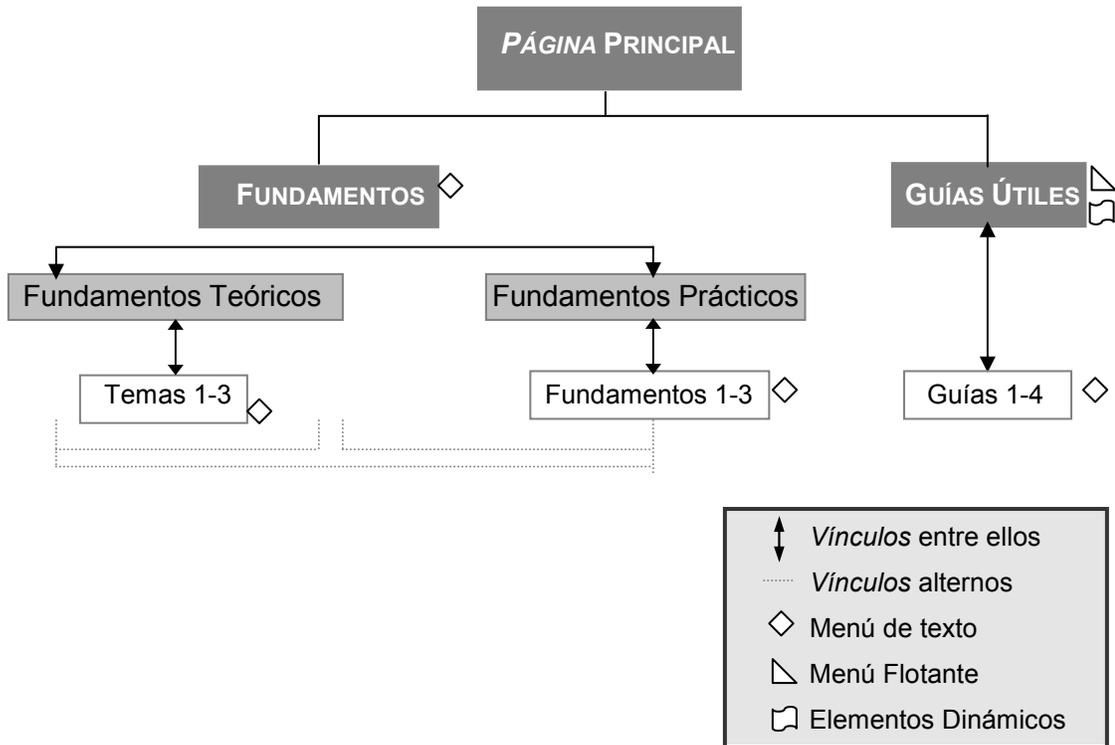


Fig. 1 Diagrama de la vista general

El diagrama muestra la página principal en el nivel más alto y se encuentra conectada a los elementos del segundo nivel.

El segundo nivel contiene las siguientes categorías: Fundamentos y Guías Útiles, seguidos por un tercer nivel que contiene las sub-secciones México, Fundamentos Teóricos y Fundamentos Prácticos, que representan los temas principales de la guía. Los elementos del tercer nivel son desarrollados a continuación a mayor detalle.

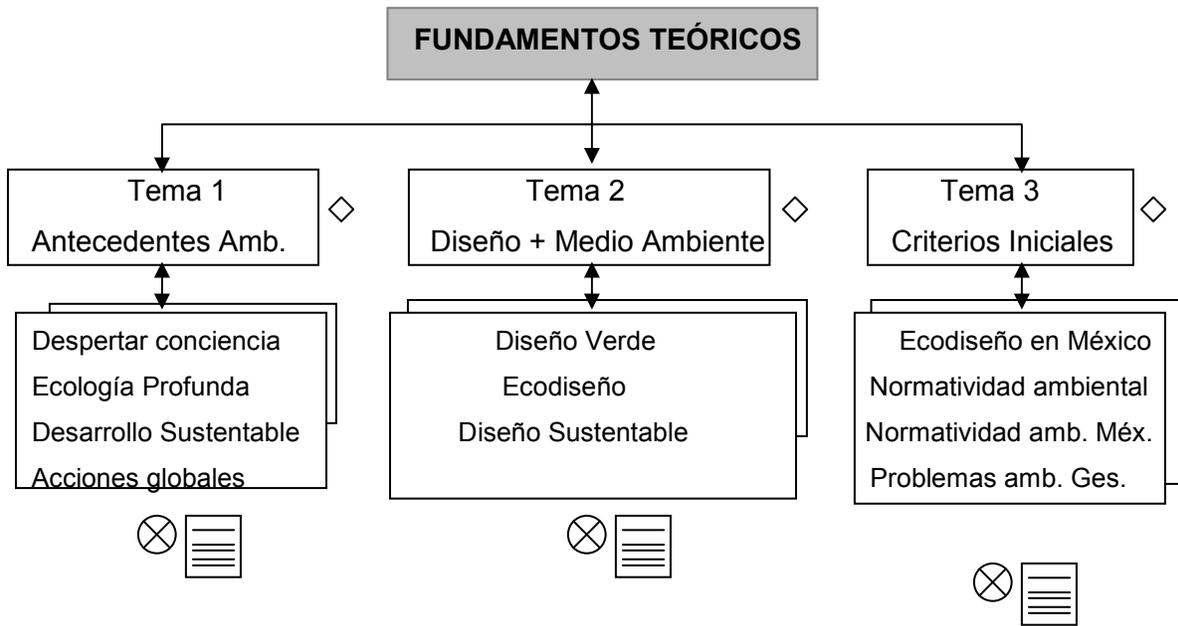
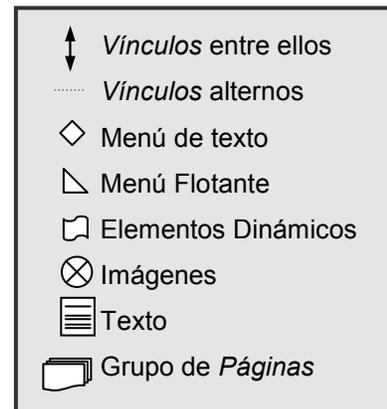


Fig. 2 Diagrama Fundamentos Teóricos



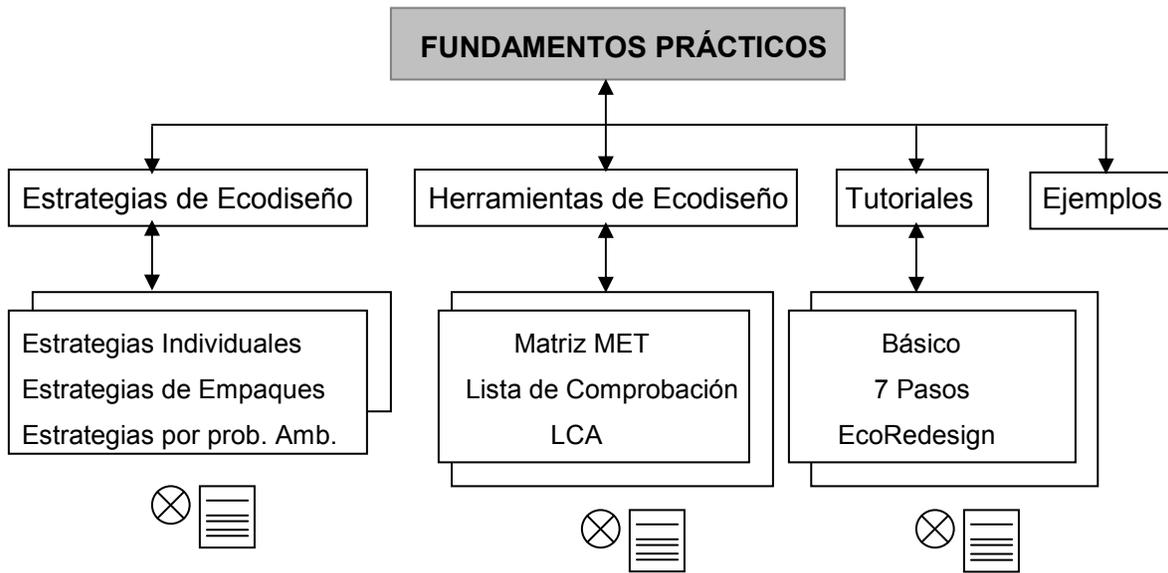


Fig. 3 Diagrama Fundamentos Prácticos

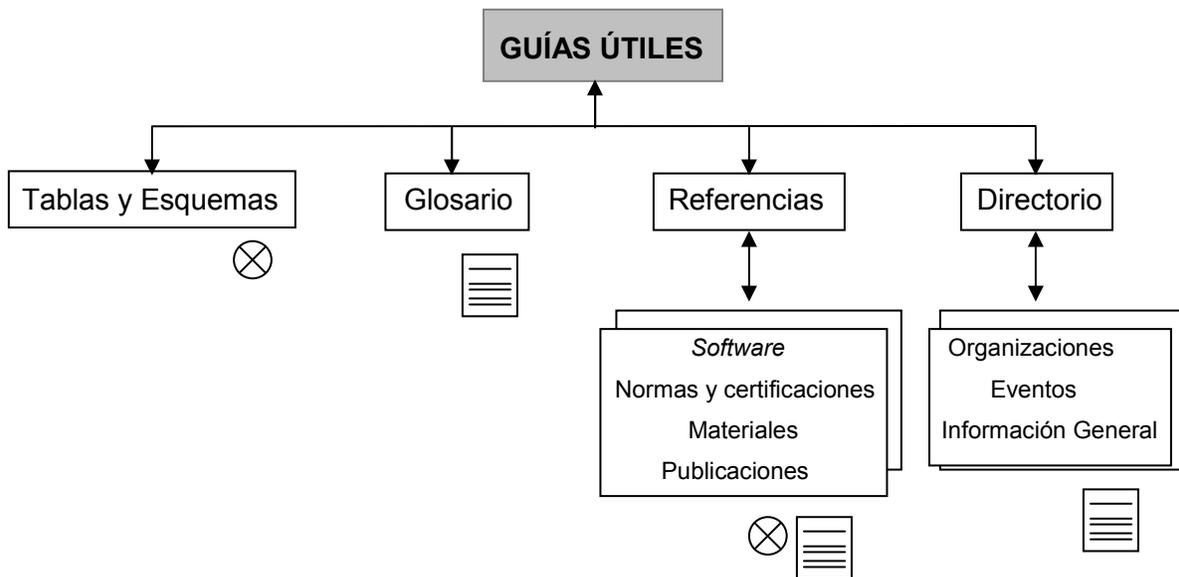


Fig. 4 Diagrama Guías Útiles

3.2. 2 Estructura de navegación

El diseño de navegación ayuda a definir la manera en que los usuarios utilizan el sistema, cómo éstos se desplazan de un lugar a otro, en qué sección se encuentran y la forma de prevenir extravíos. “Con una buena estructura de navegación, el usuario no necesitará hacer clic más de tres veces para encontrar la información que está buscando.”¹³⁵

Un adecuado diseño de navegación cuenta con las siguientes características:

- Presenta elementos fáciles de aprender o de asimilar
- Permanece consistente
- Ofrece retroalimentación
- Brinda alternativas
- Cuenta con mensajes visuales claros
- Refuerza los objetivos del usuario

El primer paso en esta fase es establecer el *Sistema Global de Navegación* (también denominado Navegación Primaria), el cual se encuentra conformado por aquellos elementos que son accesibles desde la mayoría de las secciones del sistema. Es decir, aquellos que aparecen en todas las páginas y secciones del programa.

Para lograr lo anterior, se observa nuevamente el listado de la estructura para retomar las secciones principales, pues son las más adecuadas para conformar el Sistema Global de Navegación. Sin embargo, además de dichas secciones, se integra también una nueva categoría que contendrá información referente al proyecto multimedia en sí (ya no referente a la temática de Ecodiseño) como son: Instrucciones, Acerca de la Guía, Contacto y Créditos.

Posteriormente, se establece el *Sistema Local de Navegación* (o Navegación Secundaria), el cual le permite al usuario consultar información dentro de un área específica. Por lo que los elementos de este sistema de navegación no pueden encontrarse en otras áreas, únicamente en la sección particular a la que pertenecen.

¹³⁵ Herman Drost. *How to Create an Effective Web Site Navigation Structure*. Parte 1. 2002. <http://www.isitebuild.com/navigation.htm>

De acuerdo con lo anterior, la estructura principal de navegación se presenta de la siguiente manera:

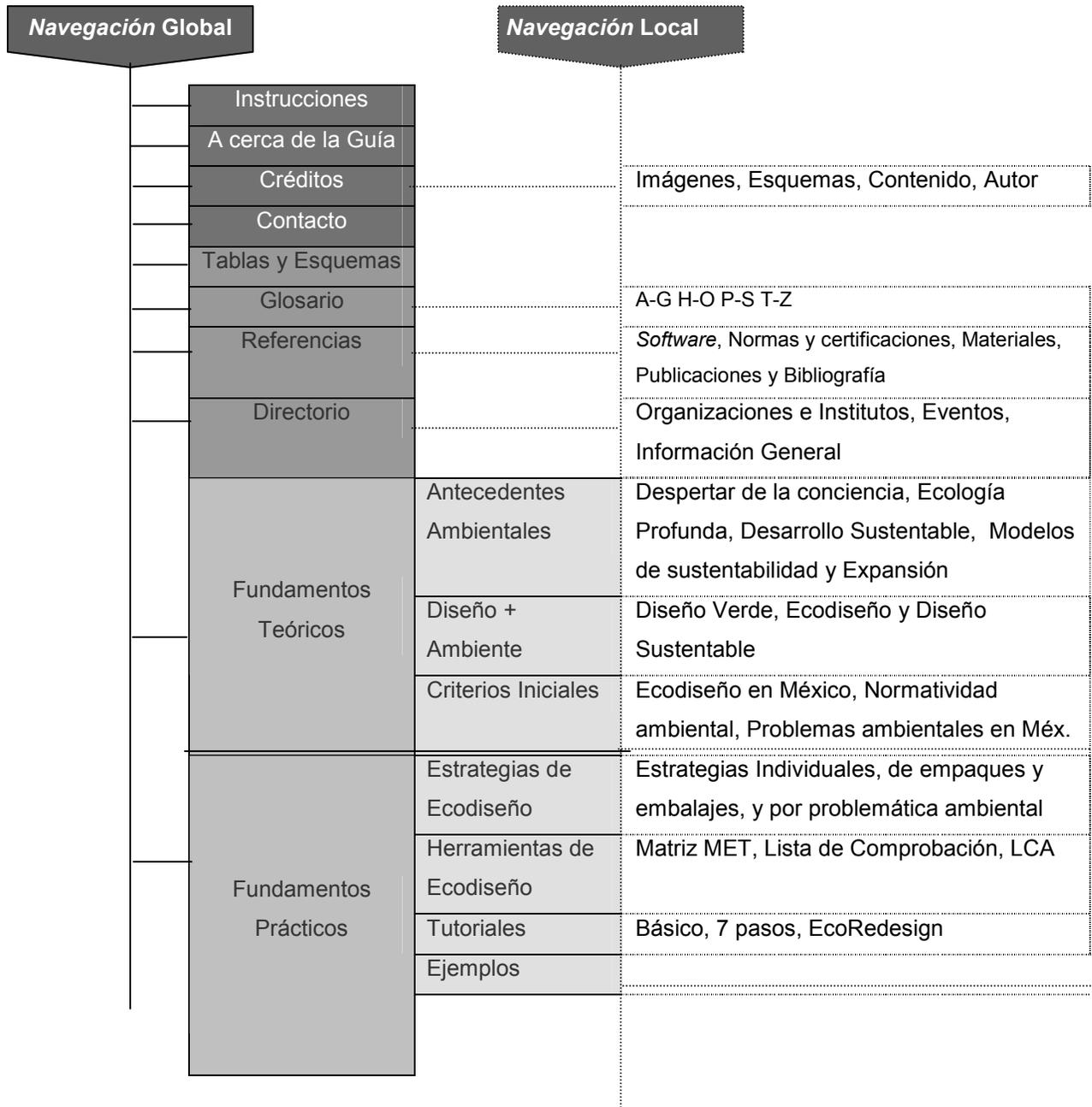


Fig. 5 Estructura principal de navegación

3.3 Diseño de la interfaz

Como es posible observar, los esquemas de organización y el establecimiento de categorías son indispensables para conocer la profundidad y definir la estructura de navegación del sistema, lo que permitió, a su vez, identificar todas las páginas contenidas en el programa (o la representación de páginas del mismo tipo). De este modo, es posible desarrollar a continuación, el diseño de la interfaz del usuario.

De acuerdo con la Arquitectura de la Información, en el diseño de interfaz se decide qué elementos van en qué lugar en una página, no acerca de los colores o formas. Es decir, en esta ocasión no se muestra el diseño gráfico (dicho procedimiento se desarrolla en un apartado más adelante) sino que se limita a indicar los elementos de una página.¹³⁶

El diseño de la interfaz promueve la funcionalidad de una página, explicativa por sí misma, y debe ser compatible con los objetivos del usuario. Asimismo, una interfaz debe ser útil, fácil de usar, eficiente y agradable. Por útil se refiere a que debe permitir hacer lo que se pretende que haga el programa.

La utilidad del diseño de la interfaz del usuario se basa en que permite establecer una estructura definitiva y repetir el diseño a lo largo del programa.

Ahora bien, para llevar a cabo el diseño de la interfaz de la herramienta digital de Ecodiseño, se recurre al uso de los denominados “esquemas visuales” o “*wireframes*”, que permiten una visualización esquemática para representar de manera sencilla el diseño de la interfaz. Asimismo, para evitar complicaciones y modificaciones posteriores referentes a la proporción, ubicación y cantidad de elementos situados en la interfaz diseñada, quedan establecidas las dimensiones de ésta en 600 x 400 píxeles¹³⁷, tomando como referencia el área apta para un navegador¹³⁸ en la mayoría de los monitores.

¹³⁶ Véase Peter Van Dijck. *Information Architecture for Designers. Structuring websites for business success*. [Arquitectura de la información para diseñadores. Estructurando sitios Web para el éxito de los negocios]. Mies, Suiza. Roto Vision, 2003. Pág. 160

¹³⁷ Acrónimo de *picture element* (elemento de ilustración o imagen). Es una de las unidades básicas (puntos o muestras abstractas) que conforman la representación de una imagen en una computadora.

¹³⁸ (Browser) *Software* diseñado para facilitar la visualización de *páginas Web en Internet*.

3.3.1 Esquema Visual

Con el objeto de iniciar el diseño de la interfaz del usuario, se realiza a continuación un esquema visual de manera general, ya que funciona únicamente como plantilla que se utiliza posteriormente para construir y detallar los elementos gráficos.

En primer lugar, se realiza un formato de cuadrícula (*layout grid*) en el que se delimitan únicamente los espacios donde se ubicarán la Navegación Global, la Navegación Local y aquellos elementos que se deberán presentar de manera consistente en todas las secciones y páginas del sistema, tal y como debe aparecer en pantalla.

En caso particular del presente proyecto, de acuerdo con la estructura de organización y de navegación anteriormente presentadas, se pueden identificar dos secciones principales en el programa: fundamentos teóricos y fundamentos prácticos, por lo que es conveniente tomar en cuenta el desarrollo de dos diferentes estructuras de organización para permitirle al usuario identificar fácilmente en qué sección se encuentra.

“Separar los esquemas de organización de manera visual facilita la comprensión de uso del usuario. Cada esquema de organización deberá tener su propio enfoque visual, que tendrá que permanecer de manera consistente a lo largo del Sitio.”¹³⁹

De esta manera, se procede a diseñar en primer lugar los esquemas visuales de la página de inicio y de las dos secciones principales. No se realiza el esquema visual de las páginas subsecuentes de cada sección debido a que se pretende obtener únicamente plantillas generales y lograr un diseño consistente, por lo que las variaciones en la Interfaz que puedan tener dichas páginas no son relevantes en esta ocasión.

¹³⁹ *Ibíd.* Pág. 108

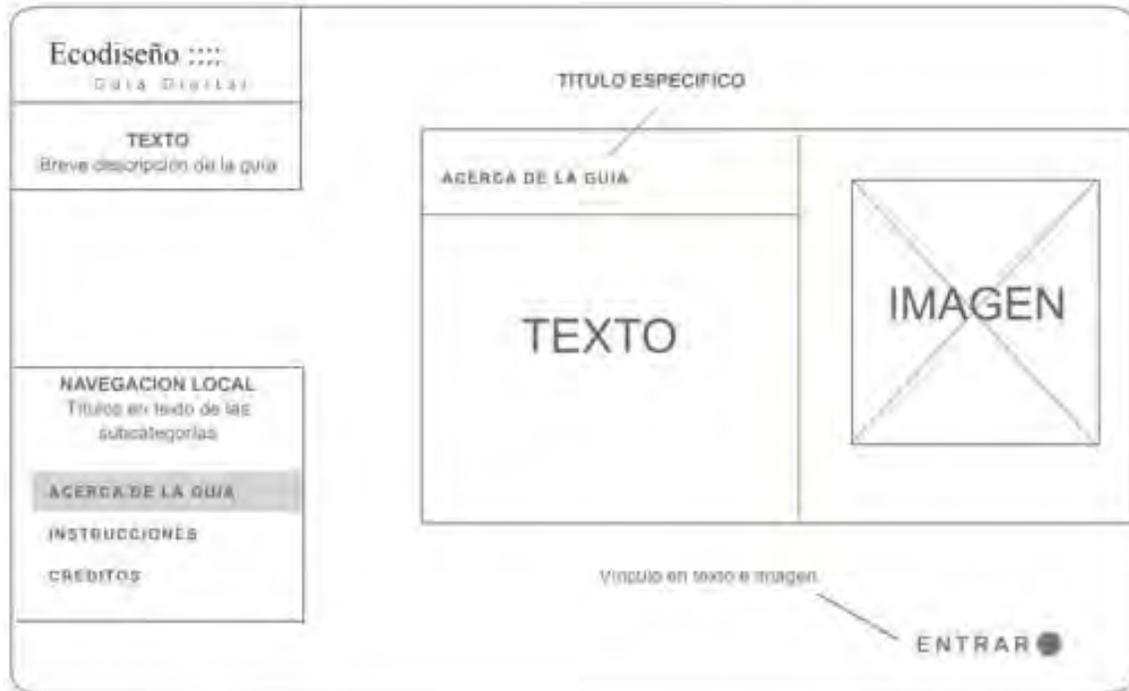


Fig. 6 Página de Inicio



Fig. 7 Página principal Fundamentos Prácticos



Fig. 8 Página principal Fundamentos Teóricos

Los tres Esquemas visuales anteriores muestran la ubicación de la Navegación Global, la Navegación Local y los espacios de texto o de imagen que deberán presentarse de manera consistente en las páginas restantes correspondientes de cada sección (teórica o práctica) del sistema multimedia.

Como se mencionó con anterioridad, el diseño de las páginas y de las secciones particulares que se desarrolla posteriormente, está basado en el esquema visual que acaba de presentarse, considerando siempre los mismos espacios para lograr una consistencia en el ordenamiento visual, de manera que el usuario pueda familiarizarse con el funcionamiento y la apariencia del sistema en cada sección, ya sea teórica o práctica.

3.3.2 Guión Multimedia

Una vez que se cuenta con un esquema visual base de las secciones principales (página de inicio, fundamentos teóricos y fundamentos prácticos) que indica los elementos generales de contenido, es posible llevar a cabo el procedimiento denominado Guión Multimedia (*Multimedia Storyboard*), el cual se presenta como una herramienta útil que permite simular y visualizar la manera en que el usuario visita las páginas, lo cual determina, a su vez, los elementos que deben mostrarse en cada página y así, definir posteriormente el diseño gráfico de todos ellos.

Con el objeto de simplificar este procedimiento, el Guión Multimedia se divide en partes para indicar la secuencia de uso de una sección particular. Esto se debe a que la presentación no sigue una secuencia lineal, por lo que señalar de manera gráfica las posibles rutas al mismo tiempo no brinda claridad alguna.

Asimismo, por motivos de espacio, en el Guión de cada sección se omiten aquellas páginas pertenecientes a una misma categoría, pues el diseño general es el mismo. Es suficiente el diseño de la página que representa a las demás que pertenecen a la misma categoría.

Sección principal

Página de Inicio > Página de selección de secciones

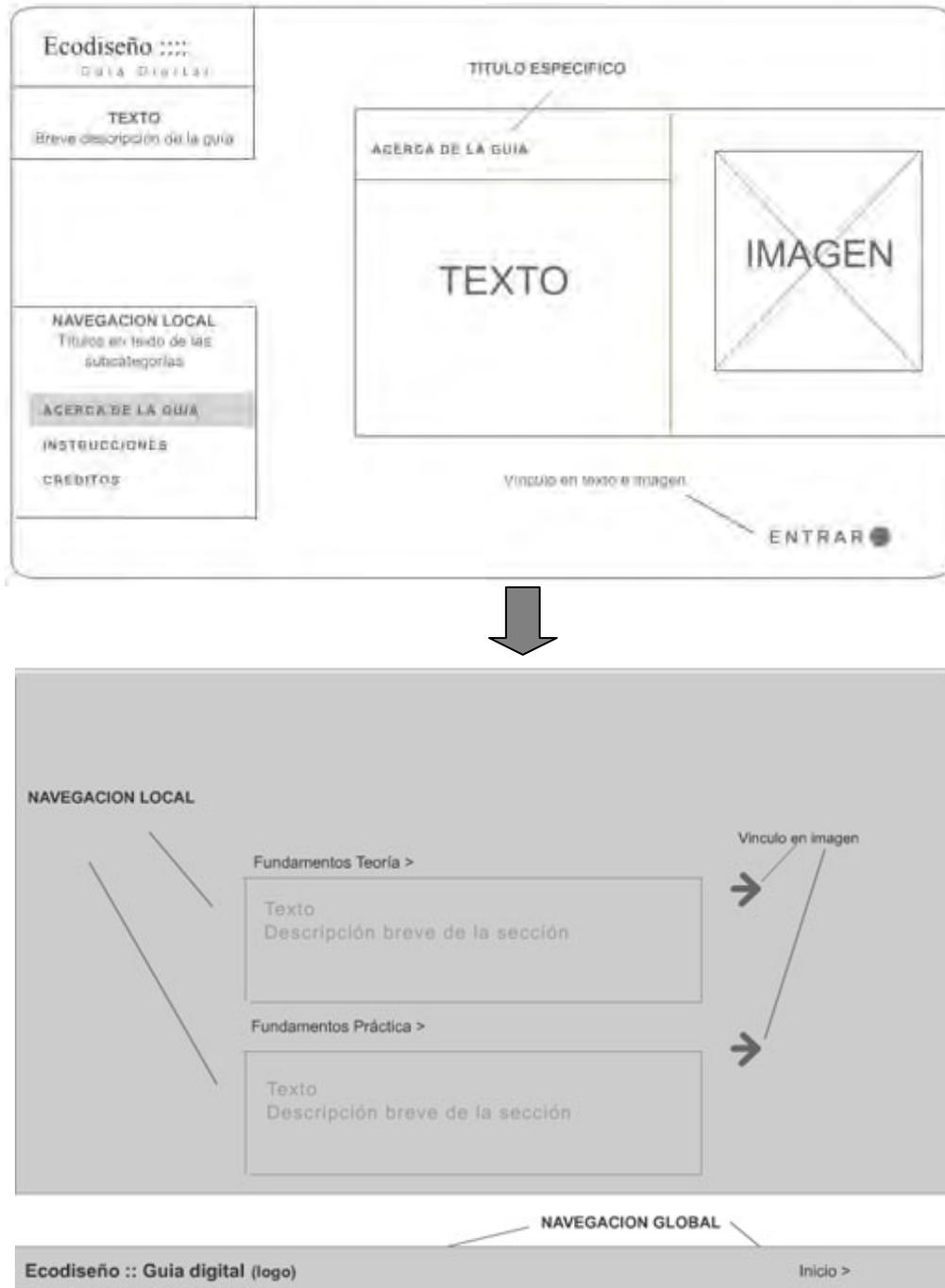


Fig. 9 Secuencia hacia la página de selección

Sección teórica

Página de Inicio > Selección de secciones > Fundamentos Teóricos

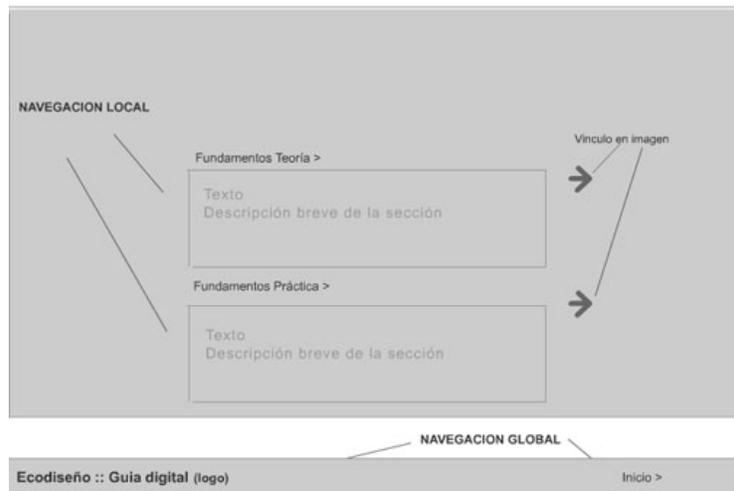
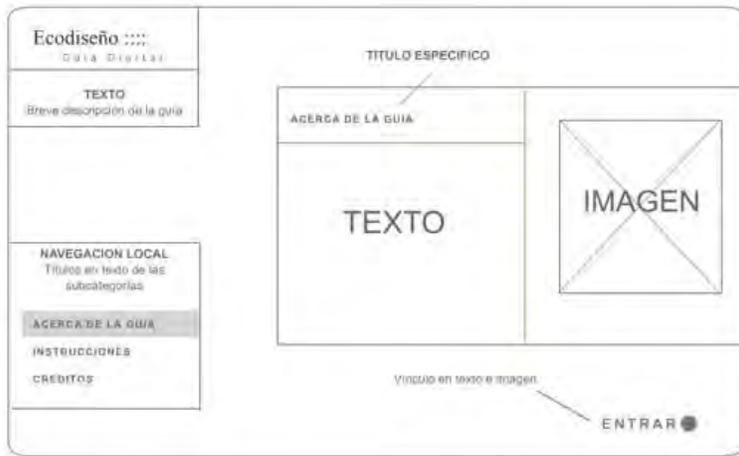


Fig. 10 Secuencia Fundamentos Teóricos

Sección práctica

Página de Inicio > Selección de secciones > Fundamentos Prácticos

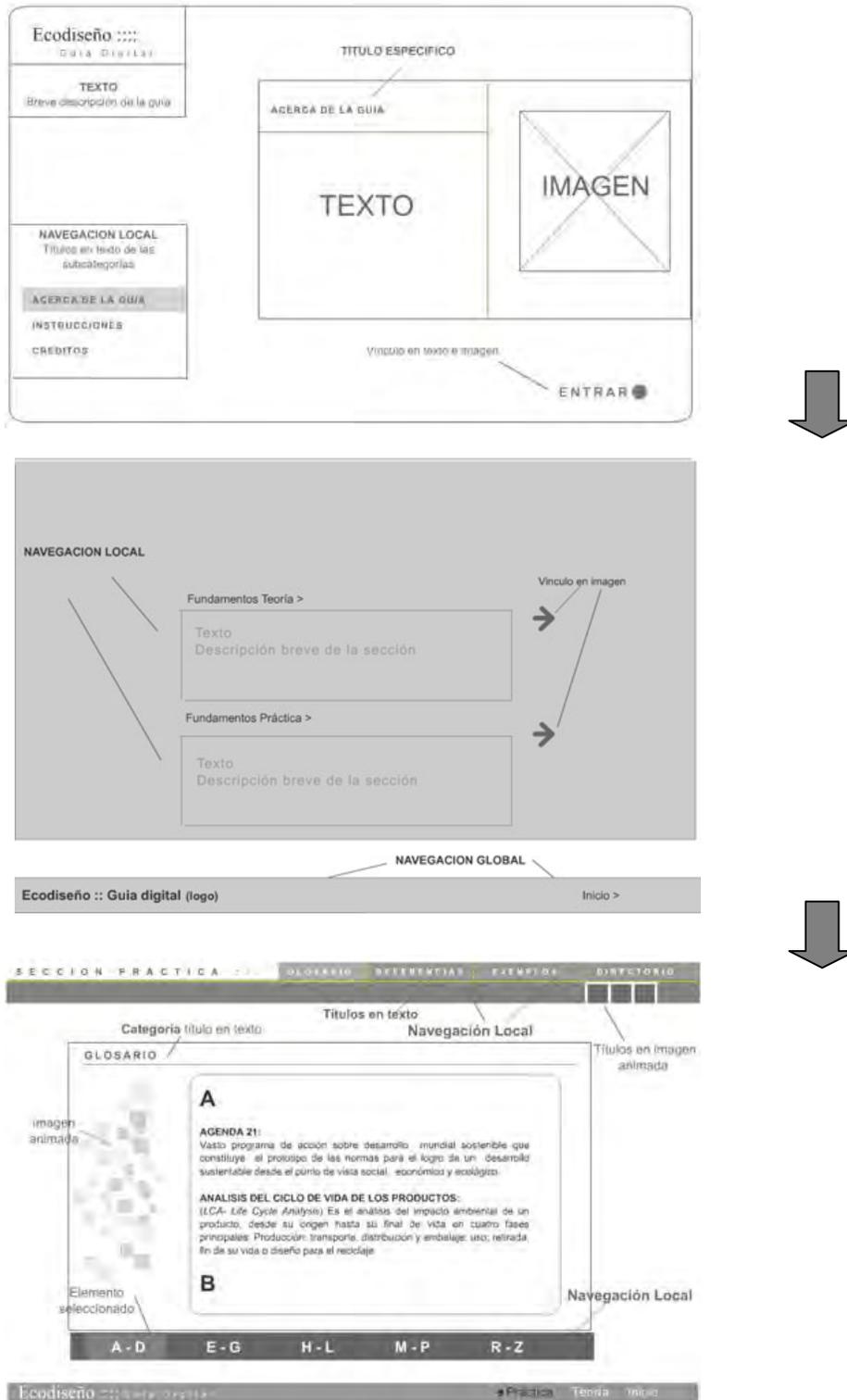


Fig. 11 Secuencia hacia Fundamentos Prácticos

3.4 Diseño gráfico

Para el desarrollo de la siguiente fase, se utilizan programas o *software* especializados en la creación y edición de imágenes y gráficos, como lo son *Adobe Photoshop* y también *Macromedia Flash*.

3.4.1 Color

Seleccionar el esquema de colores más adecuado representa uno de los aspectos más importantes en la usabilidad de un sistema multimedia, pues los colores son elementos clave que le permiten al usuario familiarizarse con la navegación, identificar la agrupación de contenido, establecer jerarquías, entre otros.

Como se muestra a continuación, existen ciertos lineamientos específicos para la selección y utilización de colores para sitios *Web* e interfaces gráficas de aplicaciones informáticas, sin embargo, cabe destacar que la usabilidad mediante el uso de colores se demuestra cuando el resultado final le ofrece al usuario una experiencia agradable en la que puede llevar a cabo tareas específicas y encontrar la información deseada.

Algunos de los principales lineamientos que deben seguirse durante la selección y uso del color¹⁴⁰ implica que si éste se utiliza como medio para identificar diferentes elementos, se debe utilizar este código de color de manera consistente, y utilizar un máximo de cinco colores, pues la utilización de varios colores diferentes al mismo tiempo puede causar confusiones importantes.

Otro factor importante relacionado al uso de color se refiere al significado y las asociaciones que éste elemento le brinda al usuario. Cada color significa algo diferente para cada persona, sin embargo, existen algunos conceptos que se han ido generalizado. En este sentido, y retomando el enfoque principal del presente proyecto, el color verde comúnmente hace referencia a conceptos como naturaleza, vida, ecología, bosques y plantas.

¹⁴⁰ Véase Roger Pring. *www.color. 300 usos del color para sitios web*. México. GG. 2001

De esta manera, se ha seleccionado el color verde por ser aquel color que mejor representa la identidad y los objetivos de la guía digital de Ecodiseño para reflejar un carácter orientado a la búsqueda de un respeto por el medio ambiente, ecología y la naturaleza.

La manera en que se utiliza el color verde para el presente sistema multimedia se identifica con la clasificación denominada como “análoga”, la cuál se refiere a los colores “vecinos” en un rango o espectro de colores.

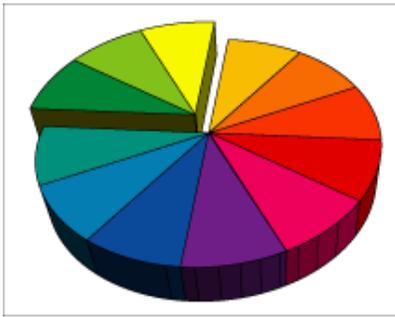


Fig. 12 Ejemplo de clasificación análoga

Generalmente, la selección de tres secciones próximas ofrece una apariencia armoniosa y puede utilizarse un color contrastante en situaciones particulares para evitar la monotonía.

De esta manera, una primera aplicación y muestra del color seleccionado puede observarse a continuación:

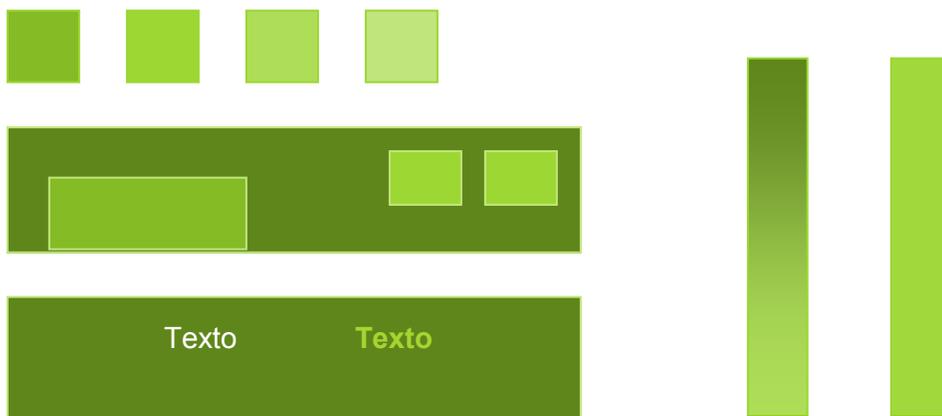


Fig. 13 Pruebas de color

Además de los aspectos relacionados con el diseño gráfico y el significado, existe un factor primordial a considerar para el uso de los colores en las interfaces informáticas visuales, que es el aspecto técnico.

El sistema multimedia será utilizado en diferentes equipos de cómputo, por lo que es de esperarse que existan diferencias importantes relacionadas a la calibración de los monitores. Es decir, el usuario percibirá los colores presentados dependiendo del monitor, plataforma¹⁴¹, modelo y tipo de equipo de cómputo que utilice.

Una manera de asegurar que los colores elegidos por el desarrollador sean percibidos fielmente, es utilizando los colores “seguros” (*web-safe*), que se refiere a que el color se limita a una paleta de 216 colores. Sin embargo, una variación en la percepción del color en cada computadora, o incluso por cada usuario, es generalmente inevitable, aún bajo esta modalidad, por lo que se utiliza una paleta de color amplia pero cuidando el contraste y los lineamientos de usabilidad anteriormente mencionados.

3.4.2 Texto

El texto, tanto en papel como en pantalla, representa un vehículo para la transmisión de información escrita, por lo que su presentación puede definir la efectividad y la forma en que el usuario percibe dicha información.

De esta manera, en el presente apartado se analizan los principales aspectos involucrados en el desarrollo y en la presentación del texto del sistema multimedia, de forma que puedan identificarse aquellos elementos que afectan o determinan la legibilidad de un texto mostrado en pantalla.

La legibilidad es la claridad con que un texto es presentado visualmente, y es afectada por el tamaño del texto, el contraste entre letras similares, la calidad de presentación, el espaciado entre líneas y entre palabras, y la forma o estilo de las letras.

¹⁴¹ Describe el conjunto de los componentes del hardware de una computadora, a los que se dirige un software en particular.

Para el desarrollo y presentación de texto en formato digital, existen algunos lineamientos de usabilidad (como aquellos desarrollados por Jacob Nielsen) que recomiendan la selección de “fuentes” o tipos de letra que cuentan con características especiales que permiten, por ejemplo, que sean legibles incluso cuando la resolución de una pantalla de computadora es baja, como es el caso de las fuentes sin “remates” en los extremos (*sans serif*) como *Verdana*, *Arial* o *Tahoma*. De manera contraria, las fuentes ornamentales o caligráficas deben utilizarse solamente en casos especiales o cuando se represente una imagen, ya que su utilización como elementos de texto en varias líneas, puede causar fatiga visual y una lectura complicada.

En el caso de las aplicaciones multimedia, puede presentarse la situación en que un usuario no tenga instalada en su equipo la misma fuente que se ha utilizado en el programa, siendo ilegible o sustituida automáticamente por otra que sí se encuentre en su computadora. En estos casos, se recomienda utilizar una fuente accesible en la mayoría de las computadoras, como *Arial*, o convertir dichas fuentes a gráficos, opción que no permite una edición posterior del texto.

De acuerdo con lo anterior en el sistema multimedia se utiliza una fuente *Arial* de 12 puntos para el cuerpo del texto, 14 puntos en negritas para subtítulos y 16 puntos en negritas para títulos. Asimismo, se contempla la utilización de un “cuadro de texto” que permita recorrer el texto principal para aprovechar al máximo el área de la pantalla reservada para éste elemento mediante barras de desplazamiento (*Scroll bars*).

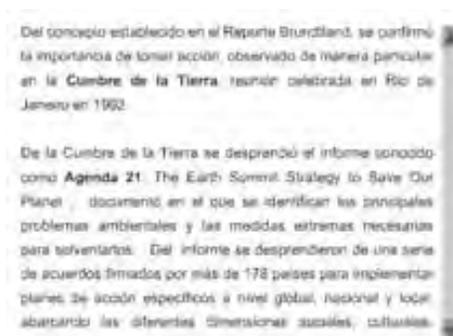


Fig. 14 Cuadro de texto con barra de desplazamiento

3.4.3 Elementos de navegación

El sistema de navegación es uno de los elementos de funcionalidad más importantes en los sistemas multimedia, ya que comunica al usuario las acciones que puede emprender para lograr sus objetivos. De esta manera, los elementos que componen al sistema de navegación del presente proyecto son: Barras de navegación, botones y menús.

3.4.3.1 Barras de navegación

Las barras de navegación son elementos que le permiten al usuario visualizar en todo momento su ubicación, la jerarquía del programa, y le ofrece la oportunidad de desplazarse con facilidad en él.

Con el objeto de aprovechar al máximo el espacio, las barras de navegación se encuentran en las secciones superiores e inferiores de la pantalla y definen el espacio donde se encuentren los botones específicos de cada sección del sistema.



Barra de Navegación Global presente a lo largo de todo el sistema



Barra de Navegación Global superior principal - Sección Práctica



Barra de Navegación Global superior principal - Sección Práctica

Fig. 15 Diseño de barras de navegación

3.4.3.2 Botones

Los botones permiten que el usuario interactúe y navegue a lo largo del sistema. El usuario necesita saber qué elementos pueden accionarse para obtener cierta respuesta, por lo que deben ser legibles, contar con una identificación clara, y un aspecto de referencia que indique que se puede hacer clic en él.

A continuación se presentan los botones a integrar en el *sistema*:



Botones de indicación de entrada o continuación de contenido temático



Botones de texto en Navegación Global (sección práctica)



Botones de texto con imagen en Navegación Global inferior (general)



Botones dinámicos para la indicación de áreas especiales (sección práctica)

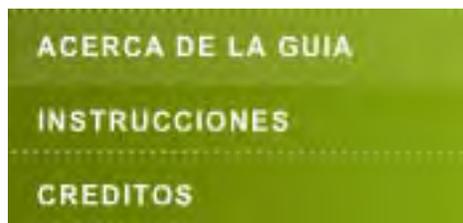
Fig. 16 Diseño de botones

3.4.3.3 Menús

De manera similar a las barras de navegación, un menú permiten definir el área donde se encuentran elementos específicos. Sin embargo, en este caso, en el menú se despliega un listado de temas o categorías de una sección particular.

El tipo de menú a utilizar no es dinámico, es decir, permanece siempre “abierto”, lo que permite observar en todo momento las opciones temáticas disponibles.

Los diferentes títulos incluidos en el menú son únicamente elementos de texto que indican, mediante cambios de color, tamaño de fuente o elementos gráficos colocados a un lado, cuando un título se encuentre seleccionado para evidenciar la sección activa.



Menú Página de Inicio



Menú de categorías en sección Práctica

Fig. 17 Diseño de menús

3.4.3.4 Elementos gráficos adicionales

A continuación se muestran aquellos elementos gráficos adicionales que se utilizan en la guía digital de Ecodiseño para resaltar una sección particular y ofrecer cierta identidad. Cabe mencionar que el uso de estas imágenes es limitado para evitar el desvío de la atención del usuario y una saturación en el peso visual de la interfaz gráfica. Asimismo, las imágenes, de elaboración propia, fueron diseñados con el objetivo de hacer referencia al aspecto natural de los objetos, como mensaje de reflexión a los diseñadores industriales.



Fig. 18 Elementos gráficos adicionales

3.5 Integración y publicación

El último paso en este procedimiento se refiere a la integración en un medio digital de los elementos gráficos anteriormente descritos de acuerdo con las estructuras de organización y de navegación propuestas. Dicho proceso de integración se realiza mediante el *software Flash* de *Macromedia*, el cual ofrece también la oportunidad de desarrollar los elementos de interactividad y de animación del sistema.

Una vez concluida la integración, el producto final es publicado mediante el *software* ya mencionado. Una publicación permite generar archivos específicos para que el usuario pueda tener acceso a él de manera automática y sin la necesidad de utilizar un programa particular.

De acuerdo con el objetivo de implementar el sistema en CD para su práctica difusión, reproducción y uso sin requerir de una conexión de *Internet*, el formato final de la publicación deberá ser un archivo ejecutable¹⁴².

Mediante el *software Flash*, la publicación de la aplicación se genera mediante una sencilla configuración en el que se asigna el nombre del documento final, cuya extensión es *.exe* para computadoras con sistema operativo *Windows* y *.hqx* para sistemas *Macintosh*.

Finalmente, tanto el resultado del proceso de integración como la *Publicación* final se presentan en el capítulo siguiente, donde pueden observarse también aquellos cambios o modificaciones que hayan sido necesarios y los aspectos correspondientes al desempeño funcional del *sistema*.

¹⁴² También denominado *archivo de proyector independiente*. Aplicación independiente que incluye *Macromedia Flash Player*. Su extensión es *.exe*

CAPÍTULO 4

RESULTADOS FINALES

El presente capítulo se encuentra conformado por dos secciones principales. En la primera sección se muestran los resultados del desarrollo de la propuesta metodológica digital de Ecodiseño (publicada a manera de prototipo en formato CD) para analizar sus aspectos más relevantes de contenido, apariencia y desempeño.

De manera complementaria, en la segunda sección se describe una propuesta de evaluación a largo plazo para implementar planes de mejora en un proyecto futuro.

4.1 Descripción y análisis

Como ya se mencionó, en esta primera sección se describen los resultados del sistema multimedia de Ecodiseño desarrollado, centrando el análisis alrededor de tres aspectos fundamentales: el contenido, tanto estructural como temático, la interfaz y apariencia visual, y el desempeño funcional.

El análisis de los resultados, que incluye una descripción objetiva del producto, los problemas enfrentados y las modificaciones realizadas, cuenta también con la referencia de las observaciones derivadas de la fase de prueba a la que fue sometido el prototipo con el objetivo de contar con otro punto de comparación, además del propio y de los objetivos originales del proyecto.

La fase de prueba consistió en permitirle a un grupo designado de usuarios interactuar con el prototipo de la guía digital de Ecodiseño para analizar la percepción y la interacción real del usuario para con el sistema de manera objetiva y sistemática; para lo que fue necesario la utilización de un formato desarrollado a partir de diferentes publicaciones oficiales de usabilidad y producción multimedia¹⁴³. De esta manera, mediante el uso del formato se registraron los aspectos observados concernientes a la usabilidad, operación, interactividad y aprendizaje. Dicho formato puede ser consultado en el Anexo del presente documento.

¹⁴³ Las publicaciones utilizadas para el desarrollo del formato utilizado durante la fase de prueba son: "Fast track to macromedia flash mx". *Macromedia authorized curriculum*. Macromedia Inc. Marzo de 2002, Richard Schifman. *Multimedia Projekt-management*. Munich, X media press, 2001, Steve Krug. *Don't make me think. Web Usability – Das intuitive Web*. Berlín, Krug. 2004

Con un total de 25 usuarios pertenecientes a profesiones de Diseño Industrial, Diseño Gráfico, Arquitectura e Ingeniería, y cuyas edades oscilaron entre los 22 y los 60 años, el prototipo fue sometido a prueba, tanto individual como grupal, en hogares, oficinas y diversas Universidades de la ciudad de México.

En la fase de prueba individual, al usuario se le hizo entrega del CD conteniendo la propuesta digital y lo utilizó en su propia computadora sin instrucción previa sobre su funcionamiento y sin el establecimiento de un tiempo límite, siendo el periodo mínimo de consulta de 20 minutos y el máximo aproximado de dos horas. Conforme el usuario exploraba el sistema, se registraban los diferentes aspectos observados de acuerdo con el formato mencionado y aquellos factores no contemplados previamente.

Por otro lado, la fase de prueba grupal consistió en la presentación de la propuesta digital ante la clase de *Diseño Ecológico* del programa de Maestría de la Universidad Nacional Autónoma de México mediante el uso de un proyector electrónico. En dicha prueba, se realizó ante los alumnos una demostración guiada del sistema durante dos horas, obteniendo como resultado una serie de observaciones, preguntas y comentarios sobre la totalidad de la metodología digital.

4.1.1 Contenido

El resultado final del contenido del sistema se describe desde dos perspectivas, el *contenido estructural*, que es aquél que conforma la organización y la estructura de navegación final del programa, y el *contenido temático*, que se refiere a la información presentada que derivó de la investigación concerniente al Ecodiseño y temas relacionados.

4.1.1.1 Contenido estructural

Por cuestiones técnicas, de espacio y de metodología, se realizaron diversos cambios que modificaron la estructura del sistema multimedia de Ecodiseño. Las modificaciones que con mayor frecuencia se llevaron a cabo son en relación al cambio de “etiquetas”, que es el nombre o palabra con que se denomina a las secciones o a los diferentes elementos que integran la aplicación multimedia.

En el presente proyecto, la modificación de las etiquetas se debió generalmente a cuestiones de legibilidad y de espacio, como sucede en el caso de insertar un nombre o etiqueta en un botón, por ejemplo, en donde el área es reducida en la mayoría de las ocasiones.

Otro motivo por el que las etiquetas se modificaron es para brindarle al usuario una idea más clara en menos tiempo de lo que se podrá encontrar al elegir alguna sección, o para brindar un sentido de familiaridad y de confianza al incorporar nombres menos rígidos o formales. A continuación se muestran las modificaciones de etiquetas realizadas:

ETIQUETA ORIGINAL	CAMBIA POR
“Fundamentos Teóricos”	“Hacia una teoría de Ecodiseño”
“Fundamentos Prácticos”	“Llevando el Ecodiseño a la práctica”
“Antecedentes Ambientales”	“Antecedentes Clave”
“Modelo de Sustentabilidad y Expansión”	“Sustentable vs. Expansión”
“Criterios Adicionales”	“Información adicional”
“Herramientas de Ecodiseño”	“Metodologías de Ecodiseño”
“Tutoriales y Ejercicios”	“Tutoriales”
“Ejemplos de Ecodiseños”	“Ejemplos”
“Publicaciones y referencias bibliográficas”	“Libros y Manuales”
“Normas y certificaciones”	“Normas”

Tabla. 7 Resultados del cambio de etiquetas

En el caso específico del cambio de “Herramientas” a “Metodologías de Ecodiseño”, se considera que los elementos que contempla éste último (LCA, Matriz MET y Lista de comprobación) pertenecen a una clasificación metodológica, más que a una de “herramientas”.

Asimismo, la modificación de las etiquetas no se refiere únicamente al cambio de denominación, también se relaciona con la supresión de las etiquetas en su totalidad para eliminar algunas barreras de acceso, que en cierta forma cambian también el sentido, la estructura y la usabilidad del sistema.

De esta manera, se observó que algunas de las categorías principales representaban una limitante para acceder de manera directa a los elementos que éstas contenían, por lo que la supresión de ciertas categorías específicas resultó en que sus elementos se encontraran a primera vista y con acceso directo, eliminando un

paso (o clic) para encontrarlos. Por ejemplo, la categoría general “Fundamentos”, la cuál se dividía a su vez en “Fundamentos Teóricos” y “Fundamentos Prácticos”, se suprimió, quedando únicamente las divisiones del área teórica y práctica. Es decir, originalmente se tenía que acceder primero a la sección “Fundamentos”, y posteriormente elegir la opción deseada. Ahora, con la modificación realizada, se elimina un paso intermedio para contar con un acceso más rápido y directo. Las modificaciones realizadas en este sentido se muestran a continuación:

Anteriormente el acceso a las áreas teóricas y prácticas era:

Página de inicio > Fundamentos > Fundamentos Teóricos
Fundamentos Prácticos

Ahora es de la siguiente manera:

Página de inicio > Hacia una teoría del EcoDiseño
Llevando el Ecodiseño a la práctica

De igual manera, en la sección teórica de Ecodiseño se contemplaba:

Diseño + Medio ambiente > Diseño verde
Ecodiseño
Diseño Sustentable

Ahora las tres vertientes de Diseño se encuentran a primera vista

Asimismo, se había previsto con anterioridad que el usuario debía de seleccionar la categoría “Guías útiles” para consultar el “Glosario de términos”, las “Referencias”, el “Directorio” y las “Tablas y esquemas”. Ahora, estos elementos no sólo ya no pertenecen a la categoría “Guías útiles”, sino que ahora forman parte de la Navegación Global de la sección práctica, en donde pueden identificarse en todo momento.

Por otro lado, en la sección “Estrategias de Ecodiseño” se había contemplado anteriormente la inclusión de la categoría “Estrategias para problemáticas ambientales específicas”, sin embargo, este aspecto causaba cierta confusión, puesto que las estrategias pertenecientes a otras categorías también resuelven problemáticas ambientales específicas. De esta manera, se eliminó dicha categoría y sus elementos se incorporaron a la categoría “Estrategias individuales” de acuerdo con sus características y afinidad con cada una de las estrategias.

Un aspecto esencial a destacar de este mismo grupo de elementos es que, por cuestiones de legibilidad, se suprimió el elemento “Tablas y esquemas”. Si bien su importancia es indudable, la mayoría de dichas tablas y esquemas contaban con una dimensión tal, que al ser incorporados a la interfaz, debían redimensionarse para ajustarse al espacio libre en la pantalla, eliminando toda capacidad de leerse con claridad.

4.1.1.2 Contenido temático

La información de Ecodiseño y de las temáticas relacionadas fue incorporada bajo los objetivos y los requerimientos originales del proyecto, sin embargo, se encontraron ciertas limitantes desde la fase de investigación, lo que fue reflejado en la modificación del contenido temático en el sistema.

En este sentido, la información obtenida en relación a la temática específica de Ecodiseño y cuestiones ambientales en México fue significativamente menor a lo que se tenía contemplado. No fue posible aseverar con exactitud, por ejemplo, la posibilidad de reciclaje en México debido, en gran medida, a la manera en que el sistema de recolección, separación y manejo de la basura depende mayormente de grupos de pepenadores, por lo que un diagnóstico o descripción exacta de la situación no fue viable.

A pesar de lo anterior, se incluyen, a cambio, descripciones de aquellas empresas o iniciativas de organizaciones mexicanas que han logrado el establecimiento de ciertos sistemas para el reciclaje en nuestro país, así como sus referencias para el contacto y adquisición de mayor información. Relativo a lo anterior, se realizó un reforzamiento en las leyes ambientales mexicanas, presentadas tanto en la sección teórica como en la sección práctica (bajo la categoría “normas” en el área de “referencias”).

Por otro lado, debido a que la información derivada de la investigación resultó ser de gran amplitud, se resumieron los textos en repetidas ocasiones (tanto en la sección práctica como teórica) para optimizar el espacio y facilitar la lectura en pantalla.

De manera similar, se suprimieron también datos que representaban ciertas estadísticas ambientales por carecer de cifras o fechas específicas, con el fin de evitar que el contenido perdiera credibilidad, y para mantener el enfoque en Ecodiseño y evitar una extensión impráctica de la guía.

4.1.2 Interfaz y apariencia visual

A continuación se muestran las imágenes que conforman las diferentes pantallas del sistema para mostrar los resultados finales de la interfaz y la apariencia visual, seguidos de un apartado donde se analizan aspectos importantes referentes al color y otros elementos gráficos detectados durante la fase de prueba.

Página de Inicio

Es la primera pantalla que se ofrece al entrar en el sistema, en ella se pueden leer dos primeras descripciones acerca de los propósitos y los objetivos de la guía, en donde aparece de manera predeterminada la sección “acerca de la guía”, cuya descripción continúa al accionar el icono de flecha en la esquina superior.



Fig. 19 Página de Inicio



Fig. 20 Categoría “Instrucciones del sistema” de la Página de inicio

En la categoría “Instrucciones del sistema”, segunda opción a elegir en la “Página de inicio”, se describe paso a paso la funcionalidad del programa, sus objetivos y la manera en que se encuentra dividido. De acuerdo con la fase de prueba realizada, la mayoría de los usuarios no realizaron una exploración de ésta sección.

Página de selección

A manera de introducción, en esta página se puede elegir entre la sección teórica y práctica. Ambos elementos cuentan con una breve descripción de su contenido.



Fig. 21 Página de selección

Sección Teórica

La primera pantalla de esta sección muestra un breve resumen esquemático del enfoque y los propósitos de la teoría de Ecodiseño a consultar. Igualmente, aparece en primera instancia el menú que permite explorar en el orden deseado los temas teóricos.



Fig.22 Página principal de la sección teórica



Fig.23 Categoría “Antecedentes Clave”, tema “Despertar de la conciencia”

Cada sección del área teórica cuenta con temas particulares vinculados entre sí y con orden lineal. De manera intuitiva, el usuario accede a los temas consecutivos mediante el símbolo de flecha para “avanzar” situada al lado del título del tema, y “regresa” al tema anterior mediante la acción de la flecha en sentido contrario.

Por motivos de espacio y practicidad, se muestra únicamente la primera página de cada sección. Para una consulta completa de los resultados se recomienda la exploración directa del sistema disponible en formato CD.

Sección Práctica

La primera pantalla de esta sección muestra un breve comentario acerca de las características y usos de esta sección.

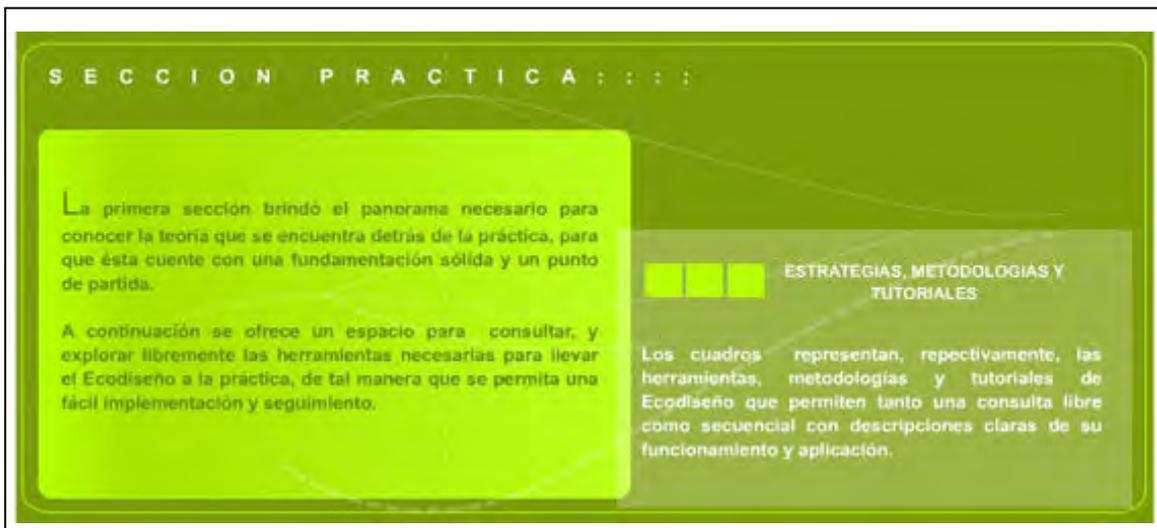


Fig. 24 Acercamiento de pantalla, primera página de la sección práctica

En la sección superior se puede observar la barra de Navegación Global, en la que se encuentran las diferentes categorías. En ésta ocasión, la primera categoría seleccionada es “Glosario”, en donde se observa su propia barra de navegación.

Cabe mencionar que aún cuando se utilizó la paleta de colores establecidas originalmente, se incluyó el color azul en la barra de navegación de las principales categorías para enfatizar sus elementos particulares y evitar monotonía o peso visual.

La categoría “Referencias” muestra cuatro sub-categorías ubicadas en la barra de navegación inferior azul, iniciando con “Software”; y la sub-categoría “Software” contiene a su vez su propio menú en el extremo izquierdo para facilitar la consulta de este apartado.



Fig. 25 Categoría “Referencias”, sub-categoría “Normas”



Fig. 26 Categoría “Referencias”, sub-categoría “Libros y manuales”

En la categoría “Ejemplos” se pueden explorar los diferentes ejemplos de Ecodiseño recopilados de acuerdo con sus diversas características, estrategias utilizadas, entre otros, como se muestra en la figura inferior.



Fig. 27 Categoría “Ejemplos”



Fig. 28 Categoría “Directorio, sub-categoría “Institutos”

Los tres cuadros animados situados en la barra de navegación superior general de la sección práctica dan acceso a las “Estrategias”, “Metodologías y “Tutoriales” de Ecodiseño, respectivamente, secciones que se muestran a continuación.

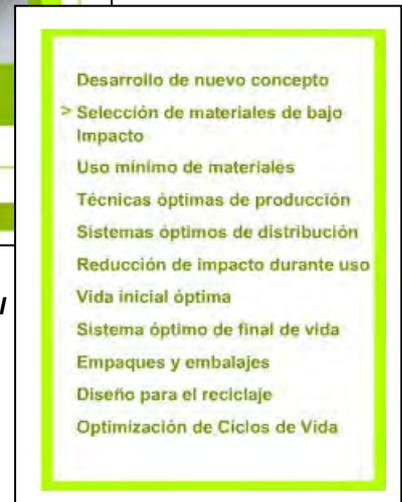


Fig. 29 Categoría “Estrategias de Ecodiseño” y **Fig. 30** Acercamiento del menú de “Estrategias de Ecodiseño”



Fig. 31 Página principal de la categoría “Metodologías de Ecodiseño”

La categoría “Metodologías de Ecodiseño” contempla las metodologías LCA, Matriz MET y Lista de Comprobación de Ecodiseño.



Fig. 32 Primera pantalla de la categoría “Tutoriales”

Como ha podido observarse a lo largo de este apartado, la interfaz se dividió visualmente en dos secciones principales (teoría y práctica), logrado mediante dos diseños diferenciados. De acuerdo con la fase de prueba, los usuarios identificaron ambas secciones fácilmente, sin embargo se observó cierta dificultad para identificar la jerarquía de las diferentes categorías a lo largo del programa. Aspecto que podrá mejorarse mediante una mayor consistencia visual y a través de la implementación de un mapa del sitio, como se comenta posteriormente bajo el análisis de los aspectos de usabilidad.

4.1.2.1 Consideraciones esenciales de color

Si bien la mayoría de los usuarios lograron identificar el color verde (y sus diferentes tonalidades) utilizado en la interfaz gráfica del sistema con el concepto del proyecto, es imprescindible mencionar las principales problemáticas que se presentaron durante la fase de prueba referentes a este color, así como las medidas que inmediatamente se

tomaron para corregir los problemas principales, y aquellas soluciones que se proponen para la mejora del proyecto.

En primer lugar, en cada una de las computadoras donde fue probado el sistema (también en la pantalla de proyección cuando fue presentado el sistema ante la clase de diseño) se percibió una variación en las tonalidades del color de la interfaz de aquellas tonalidades seleccionadas originalmente. Dichas diferencias, especialmente del color verde, se observaron principalmente en las tonalidades brillantes, por lo que fueron reemplazadas por tonalidades más oscuras pero cuidando que no se perdiera el contraste y la diferenciación entre los elementos. De esta manera, se utilizó el sistema nuevamente en diversas computadora y se comprobó que dicho cambio fue el adecuado para lograr una mayor uniformidad de los colores percibidos entre los diferentes equipos de cómputo.

La explicación del fenómeno anterior se basa en que cada monitor de computadora y equipo de proyección, cuenta con una propia calibración y modulación de iluminación. Así también influye en éste aspecto el tipo y la versión del sistema operativo utilizado.

Además del aspecto anterior, durante la fase de prueba fue señalada la posibilidad de que el sistema fuera utilizado por un usuario “daltónico”, lo que implicaría una importante limitante.

De esta manera, se inició una investigación sobre el tema y se observó la necesidad de implementar alguna medida, ya que el porcentaje de usuarios que presentan algún tipo de discromatopsia (término correcto) es de 8% en los hombres. Por cuestiones genéticas (el cromosoma X es afectado en ésta alteración visual) solamente el 0.4% de las mujeres lo presentan (en caso de que ambos cromosomas se encuentren afectados).

La discromatopsia es una alteración celular en la retina que impide percibir los colores adecuadamente. Existen diversos grados y tipos de discromatopsia, sin embargo lo más frecuente es que el problema sea con el receptor verde, en donde la persona con dicha alteración no puede diferenciar el color rojo del verde y sus respectivas tonalidades, siendo esto más difícil cuando el contraste es bajo.

Es decir, no es que el color verde sea invisible para una persona con este tipo de discromatopsia, sino que la capacidad de los conos (verdes) del ojo es menor para detectar luz verde que para distinguirla del rojo. A continuación se observa una muestra de colores en la que se muestra la percepción de una visión normal (izquierda) y la de una visión con discromatopsia de este tipo (derecha).

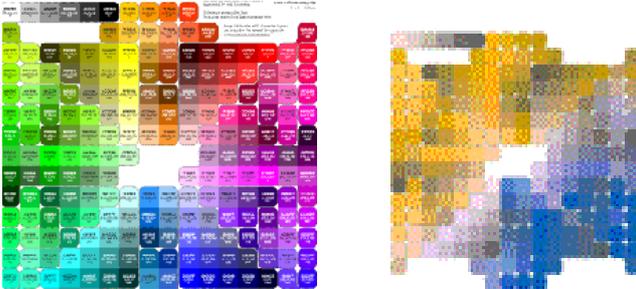


Fig. 33 *Tablas de color. Percepción normal y con discromatopsia*

Por lo tanto, debido a que el 8% de los usuarios del género masculino podrían presentar algún tipo de discromatopsia (aún cuando se contempla que el porcentaje sea mucho menor debido a que el proyecto se dirige a diseñadores y es poco probable que existan casos frecuentes de discromatopsia por el tipo de profesión en la que la distinción de colores es fundamental), se propone una medida para la mejora posterior del proyecto.

Esta medida se basa en utilizar al inicio del programa (a manera de introducción) una imagen basada en las pruebas para detectar discromatopsia¹⁴⁴ (como se muestra a continuación) en la que es posible distinguir un número (en este caso el 45) si la persona cuenta con una visión normal. En caso de presentar discromatopsia, el número pasa desapercibido.

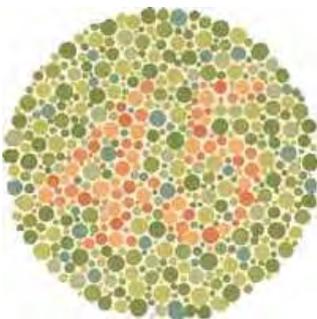


Fig. 34 *Lámina de Ishihara*

¹⁴⁴ Prueba conocida como *Lámina de Ishihara*, auxiliar para el diagnóstico de discromatopsia.

De esta manera, se propone insertar la imagen de prueba en la pantalla de introducción y dos opciones de entrada (botones): el usuario con visión normal selecciona acceder a la versión original (verde) del programa de Ecodiseño. En caso de no ser así, el usuario puede seleccionar la opción que brinda acceso a una versión alternativa del programa, donde los colores principales son blanco y negro o en escala de grises (para asegurar la visibilidad, ya que el usuario puede presentar otro tipo de discromatopsia diferente al verde / rojo en el que otros colores pueden confundirse o incluso ser imperceptibles) y se ofrece un mayor contraste, técnica recomendada por expertos en usabilidad relacionada a las discapacidades visuales.¹⁴⁵

La importancia para comprender la discromatopsia radica en la cantidad de información que no se recibe. Es decir, no es tan importante que se perciba el color “verdadero” de un elemento, pero sí que se distinga dicho elemento de lo que lo rodea.

4.1.3 Resultados de desempeño

En la presente sección se describen los resultados referentes al desempeño del sistema multimedia en cuanto a su usabilidad, interactividad, aprendizaje, operación y aspectos técnicos de acuerdo con los parámetros establecidos en los objetivos del proyecto.

4.1.3.1 Usabilidad e Interactividad

Desde el primer encuentro con el programa, el usuario no enfrenta dificultad alguna para leer e identificar los botones, barras de navegación y menús, y mediante una breve lectura en la página inicial se logra un primer entendimiento del proyecto. Sin embargo, cabe mencionar que es hasta que se han explorado alrededor de dos a tres secciones que se logra una mayor familiaridad con la interfaz del sistema.

¹⁴⁵ Para una mayor referencia sobre la usabilidad de interfaces gráficas para usuarios con discromatopsia, se recomienda consultar los siguientes artículos:
Chuck Newman. *Considering the Color-Blind* [Considerando la discromatopsia]. New Architect. <http://www.webtechniques.com/archives/2000/08/newman/>
Roger Johansson. *The impact of colour blindness on web design* [El impacto de la discromatopsia en el diseño web]. 456 Berea Street. http://www.456bereastreet.com/archive/200511/the_impact_of_colour_blindness_on_web_design/

El tamaño de los botones y de los elementos de texto propicia un análisis previo a una selección, sin embargo, cabe destacar que si éstos fueran de mayor tamaño o de color más llamativo, se aumentaría significativamente el peso visual.

Por otro lado, es posible observar durante la fase de prueba que la estructura de navegación implementada y las modificaciones realizadas concernientes a la eliminación de ciertos elementos, permiten que el usuario encuentre las principales categorías en los sistemas de navegación global de las secciones teóricas y prácticas. Traducido esto como cualidades de usabilidad por eliminar el número de “clic” para encontrar la información deseada.

Sin embargo, fue posible observar que en la mayoría de las ocasiones el usuario requirió de una mayor retroalimentación para identificar su ubicación en el sistema, por lo que será necesario la integración de un “mapa del sitio” que indique en qué lugar, sección o tema se encuentra y su relación jerárquica con respecto a las demás categorías del programa.

En la sección práctica, sobresale el elemento de flecha que indica la ubicación de los cuadros amarillos por su característica de animación, lo que propició una frecuente exploración de las secciones que dichos cuadros contienen (estrategias, metodologías y tutoriales de Ecodiseño).

De acuerdo con la opinión del 80% de los usuarios que interactuaron con el sistema, la página inicial de la sección Teórica brinda un resumen claro de lo que puede encontrarse en dicha sección y destacan los elementos Diseño Verde, Ecodiseño y Diseño Sustentable, por lo que los demás temas (en tonalidad blanca) se perciben como complementarios. No obstante, el 40% de los usuarios realizaron una lectura detenida y completa de la sección teórica, la cuál tuvo una duración aproximada de 20 a 30 minutos, y se observó un claro interés en las temáticas ofrecidas.

En relación a los elementos multimedia, cabe destacar que no se integró audio al sistema (ni video, como se describe posteriormente). Si bien los archivos de audio utilizados en programas interactivos suelen ser pequeños por su capacidad de repetir un sonido constantemente (*loop*), se consideró que este mismo factor de repetición podía representar también monotonía o cansancio durante el uso del sistema y una posible distracción de acuerdo con las teorías de aprendizaje multimedia que indican

que la capacidad de procesamiento de información del sistema humano no es ilimitada.¹⁴⁶

4.1.3.2 Aprendizaje multimedia

De acuerdo con los objetivos principales, se logra un primer acercamiento al Ecodiseño basado en conocimiento, obtenido mediante el reforzamiento temático implementado y a través de la transmisión directa de la información, lo cual permite que el sistema pueda ser utilizado como herramienta de consulta.

Del mismo modo, las categorías “tutoriales”, “metodologías” y “estrategias de Ecodiseño”, alcanzaron las características necesarias de interactividad que permiten que el sistema sea posible de utilizar como herramienta de capacitación por propiciar actividades que el usuario mismo puede llevar a cabo durante o al término de la consulta del sistema.

Por otro lado, se cumple con el criterio de *exploración* al permitir que el usuario seleccione libremente el tema, la categoría o la sección de interés; y al ofrecer una interactividad con las diferentes imágenes, texto y elementos gráficos.

Asimismo, durante la fase de prueba realizada ante el grupo de alumnos de la clase de *Diseño ecológico* del programa de maestría en la Universidad Nacional Autónoma de México, se observó la efectividad para utilizar el sistema como material académico de presentación. Cabe destacar dentro de esta misma observación, que durante la proyección del sistema ante un número aproximado de 20 alumnos se obtuvo la atención constante y un interés generalizado para realizar una siguiente exploración y consulta del programa.

Sin embargo, como se comentará posteriormente, el resultado categórico del nivel de aprendizaje alcanzado mediante el sistema multimedia propuesto se obtendrá a través de una futura fase de evaluación a largo plazo que permita contemplar la aplicación del conocimiento transmitido en actividades profesionales reales.

¹⁴⁶ Véase Richard E. Mayer. *Multimedia Learning*. Nueva York. Cambridge, 2001

4.1.3.3 Operación y aspectos técnicos

En primera instancia, la publicación del prototipo en formato CD permitió una fácil y eficiente implementación del sistema en las diferentes computadoras utilizadas, para analizar los resultados de presentación y desempeño, lo que significa también que es el medio adecuado para la publicación final.

En cuanto a los aspectos de programación, cabe mencionar que debido a la amplitud y complejidad del lenguaje *Action Script* (lenguaje de programación del *software Flash*, utilizado para el desarrollo del sistema multimedia en su totalidad), se enfrentaron ciertas limitantes.

Dichas limitantes de programación se observaron al incluir sin éxito vínculos (*links*) o imágenes dentro de los cuadros de texto dinámico¹⁴⁷, por lo que en repetidas ocasiones, los vínculos o imágenes tuvieron que incorporarse fuera del cuadro de texto. Esta medida aumentó, a su vez, la dificultad para encontrar un espacio libre para colocar los elementos, pues todas las áreas se encontraban ya ocupadas por menús, barras de navegación, u otros componentes.

Otra limitante de programación fue encontrada al no lograr vincular ciertos elementos ubicados dentro de un clip de película¹⁴⁸ con el resto de la presentación, la cual se encuentra fuera de este elemento. De esta manera, se dificulta también la implementación del elemento “*back*” para “regresar” a las secciones o páginas previamente consultadas.

Finalmente, bajo el aspecto de operación, es necesario mencionar que no se implementó una introducción animada para evitar que aumentara el tamaño del archivo, con el objeto de optimizar el rendimiento del programa. Debido a la misma razón, y por falta de material adicional, tampoco se incluyeron elementos de video.

¹⁴⁷ Cuadros de texto en los que se incluye una barra de desplazamiento para “recorrer” el contenido de manera vertical u horizontal.

¹⁴⁸ El manual del *programa Flash* publicado por la empresa *Macromedia* define al *clip de película* como: película que se encuentra en el escenario pero que se ejecuta independientemente de la línea de tiempo principal.

4.2 Propuesta de evaluación a largo plazo

Si bien es posible observar los resultados inmediatos obtenidos del sistema interactivo de Ecodiseño, los alcances y los resultados efectivos se podrán observar a lo largo de una fase de evaluación posterior, sugerida para un siguiente proyecto de investigación, pues (dependiendo de los alcances y objetivos) se requiere de un plazo considerable de tiempo para evaluar el verdadero nivel de asimilación de la información y de aprendizaje, ya que son diversos los elementos involucrados para tal efecto como: construcción de memoria a largo plazo, ensayo o práctica, reforzamiento de memoria, entre otros.¹⁴⁹

Dicha fase de evaluación podría monitorearse en un periodo de uno a dos años para analizar el verdadero uso y los alcances de la *Guía Digital de Ecodiseño* a lo largo de un periodo semestral implementado en una asignatura en la Universidad, en el campo profesional aplicado a proyectos específicos, o como medio de consulta en el hogar del diseñador, por ejemplo. Es decir, el sistema podría entregarse a un grupo de usuarios asignados y analizar tanto el uso como los resultados obtenidos en un plazo aproximado de uno o dos años, puesto que se analizará, más que el desempeño funcional mismo del programa, el desempeño de transmisión de información y de aprendizaje, para el cuál es necesario cierto tiempo de asimilación antes de lograr una exitosa implementación en la práctica profesional diaria.

¹⁴⁹ Para una mayor referencia sobre teorías de psicología cognitiva y elaboración de materiales instructivos, véase Wellesley R. Foshay. *Writing Training Materials That Work*. San Francisco, Jossey-Bass Pfeiffer, 2003.

CONCLUSIONES

A lo largo de la investigación, se encontraron una serie de conclusiones relacionadas entre sí que implican aspectos teóricos, técnicos y metodológicos.

En primer lugar, fue posible determinar con base en diferentes teorías y autores, que aún cuando el Diseño Sustentable es la vertiente del diseño que se compromete a llegar al fondo de los problemas y brindar soluciones radicales a distintos elementos interrelacionados a la vez, es precisamente esta situación radical la que no permitiría continuar con una práctica de diseño tal y como actualmente se desarrolla.

De esta manera se propone la siguiente formulación: Si todavía los diseñadores no se encuentran preparados para implementar (de manera total) una práctica de Diseño Sustentable, ya sea por los retos que representa, porque todavía no se conoce a ciencia cierta cómo sería la reconsideración de la disciplina para lograrlo o porque no se ha logrado despertar una conciencia generalizada; entonces se debe recorrer aquel camino que sea verdaderamente viable y apegado a la realidad (industrial, social y cultural) que permita preparar la mente y aumentar la conciencia ambiental para implementar, en un futuro, preferentemente no muy lejano, un auténtico modelo de sustentabilidad en el diseño. Es decir, se propone, para lograr tal fin, recorrer el camino del Ecodiseño.

A partir de lo anterior, se determinó que para comenzar a recorrer este camino en México es indispensable una difusión masiva de lo que es realmente el Ecodiseño y así determinar las posibilidades de ser implementado en el país en un mediano plazo.

Mediante este trabajo fue posible identificar que son la falta de información, la confusión de términos y conceptos, la documentación en otros idiomas y la información fuera de contexto, las principales causas por las que en México no se ha logrado un interés y una implementación generalizada de la práctica del Ecodiseño.

Por lo que, en consecuencia, es imperativo derribar esa barrera de desinformación y propiciar una práctica de Ecodiseño basada en el conocimiento, al mismo tiempo que se incentiva la reflexión para lograr un criterio amplificado y reforzar valores éticos y de responsabilidad social y ambiental.

Por otro lado, se reconoce la eficacia comprobada de los *sistemas multimedia* para difundir de manera masiva la información y propiciar un aprendizaje activo mediante la interacción e integración de diversos elementos que refuerzan la estructuración de un conocimiento específico; de esta manera, se detalló y se desarrolló, con éxito, un sistema digital de información de Ecodiseño.

Bajo el aspecto técnico, fue posible determinar que es posible planear y construir un sistema educativo de esta naturaleza, sin embargo, son inevitables las limitantes relacionadas con la integración de grandes cantidades de información en un medio digital, debido a que se dificulta el proceso de categorización, se corre el riesgo de perder enfoque o practicidad, y se presentan problemas relacionados con la resolución. En este sentido, por ejemplo, no fue posible la integración de esquemas y tablas originales, debido a que al ser redimensionados para que se adecuaran al tamaño proporcional del espacio destinado, perdían legibilidad.

Sin embargo, a pesar de los obstáculos, fue posible comprobar el óptimo desempeño del sistema y verificar el interés del usuario para utilizarlo como material de consulta, aprendizaje o de presentación. De esta manera, se confirma la posibilidad de implementar el sistema como apoyo docente en una asignatura a lo largo de un periodo semestral en la Universidad, en el campo profesional aplicado a proyectos específicos, como medio de consulta en el hogar del diseñador, o para ser presentado ante empresarios para mostrar las ventajas de implementar el Ecodiseño en sus empresas.

Así mismo, cabe resaltar que debido al interés generado, se contempla que el sistema podrá ser utilizado, tanto en la esfera profesional como académica, por profesionista de otros ámbitos, como arquitectos e ingenieros industriales, o cualquier otro grupo de usuarios interesados en la temática del Ecodiseño.

Finalmente, de acuerdo con las características técnicas, funcionales y de aprendizaje de la metodología digital de Ecodiseño, se ofrece la oportunidad de implementar ciertas medidas para la mejora posterior y continua del proyecto, como la integración de una versión alternativa para que los usuarios con algún tipo de discromatopsia (daltonismo) puedan utilizar el sistema, la complementación de la versión digital con un manual escrito, la actualización y retroalimentación de información mediante la publicación de nuevos artículos y un foro de discusión en un sitio de Internet, y la inclusión de simuladores o aspectos complejos de interactividad.

ANEXO I**ENCUESTA DE INTERES Y CONOCIMIENTO DE ECODISEÑO**

La presente encuesta fue realizada vía e-mail dirigida a diferentes profesionistas mexicanos de Diseño Industrial, por lo que las respuestas obtenidas fueron voluntarias. Las respuestas no han sido alteradas.

Nombre: Claudia Trejo

1.- ¿Conoces la diferencia entre Diseño Sustentable y Ecodiseño?

Solo se que el diseño sustentable es el que se preocupa por solucionar problemas pensando en las necesidades sin crear nuevas, con esto me refiero a pensar en el ciclo de vida u función de lo que se diseña, aunque no precisamente sea utilizando cosas recicladas. Y a veces el fin de su ciclo de vida funcional puede general el inicio de otro ciclo para cubrir otra función. A diferencia del Ecodiseño que es totalmente apoyarse para solucionar los problemas con elementos reciclados o creados específicamente para que al degradarse sean parte natural del ecosistema.

La verdad no se si este bien en los conceptos o los tenga chuecos, pero eso es la idea que tengo grabada de ambos.

2. ¿Sabes cuál es la utilidad práctica del Ecodiseño y si es necesario implementarlo en México?

Pues claro que tiene utilidad practica, tanto el ecodiseño y el diseño sustentable van de la mano. El problema es que la investigación y experimentación es cara.

3. Si las conoces, ¿aplicas continuamente las estrategias de Ecodiseño? (en tus proyectos individuales, en el despacho donde trabajas, etc.)

Lo poco que puedo aplicar lo hago, aunque no lo creas ya todos los despachos, en mi caso diseño arquitectónico y de interiores, se sabe que tener una conciencia de diseño sustentable en los productos les da un plus, y hasta plusvalía (aunque bueno esto ahora es malo por que no esta al alcance de todos), por ejemplo vendemos una marca de cocinas Valcuccine, donde todos sus paneles, pinturas, plásticos, son reciclados o están

diseñados para utilizar la menor cantidad de materias primas, menor combinación de materiales para tener un desensamble sencillo y facilitar su reciclaje.

4. Durante el proceso de diseño, ¿consideras todo el ciclo de vida del producto?

La verdad, en mi trabajo no considero todo el ciclo de vida de los componentes del producto final

5. Si quisieras utilizar materiales o componentes reciclados, ¿sabes dónde conseguirlos, las restricciones o de qué tipo utilizar?

Pues cuando los he buscado a sido por internet y no hay mucha variedad, aunque hay foros para que metas tu necesidad, pero como que se tardan mucho en contestarte. Y no se diga aquí en México, no encontré casi nada, la mayoría de la información era italiana, belga, alemana, y en plásticos biodegradables.

6. ¿Sabes las limitaciones u oportunidades para reciclar en México?

No, pero me imagino que muchas por que yo no reciclo mas que las latas de aluminio.

7. ¿Conoces algo sobre los bioplásticos o materiales biodegradables? ¿Los utilizas? Muy poco y no los utilizo

8. ¿Se debería informar el diseñador por las normas ambientales mexicanas?

Si por que yo no las conozco

9. ¿Te interesaría alguna guía o manual que cubriera todos estos puntos y que fuera realmente útil y aplicable en el contexto mexicano?

Si aunque es una tarea difícil por que se debe de estar actualizando muy seguido y sobre todo con cosas que sean accesibles en el país.

Nombre: Alejandro Verdín

1. ¿Conoces la diferencia entre Diseño Sustentable y Ecodiseño?

creo que no... sustentable implica que debe ser considerada toda la vida del producto, su reciclaje o uso secundario, pero creo que también el ecodiseño debe contemplar

esto... no es solo usar cartoncito de segunda vida o cosas biodegradables

2. ¿Sabes cuál es la utilidad práctica del Ecodiseño y si es necesario implementarlo en México?

si se debe implementar, y la utilidad es en un punto no generar basura que no tendra fin, sino un producto que solito se reavive o sea sencillo reutilizar en produccion subsecuente

3. Si las conoces, ¿aplicas continuamente las estrategias de Ecodiseño? (en tus proyectos individuales, en el despacho donde trabajas, etc.)

Estas que te he platicado las aplico

4. Durante el proceso de diseño, ¿consideras todo el ciclo de vida del producto?

Si, tanto como puedo dentro del presupuesto, tiempo y tecnología lo permita

5. Si quisieras utilizar materiales o componentes reciclados, ¿sabes dónde conseguirlos, las restricciones o de qué tipo utilizar? nop

6. ¿Sabes las limitaciones u oportunidades para reciclar en México? nop

7. ¿Conoces algo sobre los bioplásticos o materiales biodegradables? ¿Los utilizas?

Si, pero es difícil sin contactos, como reutilizarlos/utilizarlos

8. ¿Se debería informar al diseñador por las normas ambientales mexicanas?

Si...eso de las normas nadie lo aplica

9. ¿Te interesaría alguna guía o manual que cubriera todos estos puntos y que fuera realmente útil y aplicable en el contexto mexicano?

Si...accesible por internet, que es cuando buscas, para luego contactar a la persona / empresa

Nombre: Ronnen Carballo

1. ¿Conoces la diferencia entre Diseño Sustentable y Ecodiseño?

No se, según mi lógica diseño sustentable es simplemente que sea como este hecho el diseño no afecta a la ecología, y ecodiseño está mas pensado en el rollo de usar materiales biodegradables o reusar o utilizar material reciclado.

2. ¿Sabes cuál es la utilidad práctica del Ecodiseño y si es necesario implementarlo en México? quiero suponer que es otra fuente de materiales, por lo tanto se elimina basura o desperdicios. Si es así creo que si sería bueno aplicarlo en México, lo malo es que el rollo del reciclado de materiales y manejo de basura está muy controlado por "mafias"

3. Si las conoces, ¿aplicas continuamente las estrategias de Ecodiseño? (en tus proyectos individuales, en el despacho donde trabajas, etc.) Un rotundo NOOO!

4. Durante el proceso de diseño, ¿consideras todo el ciclo de vida del producto? Otro rotundo NOO!

5. Si quisieras utilizar materiales o componentes reciclados, ¿sabes dónde conseguirlos, las restricciones o de qué tipo utilizar? Nop

6. ¿Sabes las limitaciones u oportunidades para reciclar en México?

Algo, no son muy conocidos los lugares donde puedes llevar a reciclar cosas, están muy escondidos, pero de que los hay los hay. Lo que si es que no existe aun esa cultura en nuestro país, o se han hecho intentos fallidos.

7. ¿Conoces algo sobre los bioplásticos o materiales biodegradables? ¿Los utilizas?

Bioplásticos? te refieres a los que se usan para hacer implantes?

creo que esos les llaman más bien biocompatibles o algo así, humm entonces más bien te has de referir a los que están hechos con cierto componente orgánico, por ahí conocí uno que estaba hecho a base de maíz y se deshacía con el agua. Y si utilizo materiales biodegradables? pues casi todos lo son no? solo que tardan más o menos tiempo en

desintegrarse.

8. ¿Se debería informar el diseñador por las normas ambientales mexicanas? Si!

9. ¿Te interesaría alguna guía o manual que cubriera todos estos puntos y que fuera realmente útil y aplicable en el contexto mexicano? Claro! hasta sería muy interesante que nos enseñaran esto en la universidad, para tener un panorama mas amplio.

Nombre: Gerardo Arzate

1. ¿Conoces la diferencia entre Diseño Sustentable y Ecodiseño?

No soy experto, pero me parece que la sustentabilidad es un concepto que engloba varios aspectos, entre ellos la ecología. Sustentabilidad está relacionada a crear un sistema que se soporte solo, generalmente enfocado al uso de los recursos, ya sabes, generar desarrollo sin poner en riesgo los recursos de generaciones futuras, así que tiene mucho que ver con el ciclo, para que este sea permanente, continuo o renovable (como las energías). La onda ecológica o ecodiseño según yo tiene que ver con el ambiente, mas enfocado a contaminación del medio ambiente, emisiones, basura, reciclado, desechos, impacto ambiental, etc... Pero al menos eso es lo que creo.

2. ¿Sabes cuál es la utilidad práctica del Ecodiseño y si es necesario implementarlo en México?

Necesario... OOOOOOOBVIO!!!! sobre todo en un país como el nuestro que sufre del impacto de la mano del hombre súper fuerte... Me parece que la utilidad del Ecodiseño es encontrar una forma de realizar diseño de calidad no solo pensando en el objeto o en

el usuario, sino también en el contexto en el que actúa, el cual se ve afectado por todo lo que producimos. La utilidad es clara: no dañar el único mundo que tenemos, sin embargo como práctica hasta el momento no me parece que se haya alcanzado el nivel necesario en las propuestas para que sea atractivo... aunque he de admitir que esta respuesta me puede venir a la mente por mi NAQUES!!! y falta de cultura en el tema.

3. Si las conoces, ¿aplicas continuamente las estrategias de Ecodiseño? (en tus proyectos individuales, en el despacho donde trabajas, etc.)

Desafortunadamente no conozco exactamente las estrategias y metodología del Ecodiseño.

4. Durante el proceso de diseño, ¿consideras todo el ciclo de vida del producto?

Intento considerarlo.

5. Si quisieras utilizar materiales o componentes reciclados, ¿sabes dónde conseguirlos, las restricciones o de qué tipo utilizar? No.. el único libro famoso es el del GGili, manual de diseño ecológico, pero como ya sabrás es internacional, así que complica un poco la utilización de ese conocimiento en México.

6. ¿Sabes las limitaciones u oportunidades para reciclar en México?

Me parece que el problema principal está en la separación, conozco los procesos de compactación y reciclado de plásticos, aluminio, acero, madera, papel y... ya, pero a nivel industrial choncho.

7. ¿Conoces algo sobre los bioplásticos o materiales biodegradables? ¿Los utilizas? Parece ser que son plásticos amigables con el ambiente, y se desintegran al contacto con el agua, la humedad o ciertas condiciones de temperatura pero nunca he trabajado con ellos porque dicen... son muy caros.

8. ¿Se debería informar al diseñador por las normas ambientales mexicanas?

CLARO!!!!

9. ¿Te interesaría alguna guía o manual que cubriera todos estos puntos y que fuera realmente útil y aplicable en el contexto mexicano? DAME DOS!!!

Nombre: Ruy Gómez

- 1. ¿Conoces la diferencia entre Diseño Sustentable y Ecodiseño? CREO QUE SI**
- 2. ¿Sabes cuál es la utilidad práctica del Ecodiseño y si es necesario implementarlo en México? PRIMERO TENDRIA QUE SABER BIEN BIEN QUE ES ESCODISEÑO, SE QUE ES DISEÑO SUSTENTABLE PERO NO ECODISEÑO**
- 3. Si las conoces, ¿aplicas continuamente las estrategias de Ecodiseño? (en tus proyectos individuales, en el despacho donde trabajas, etc.) NO LAS CONOZCO**
- 4. Durante el proceso de diseño, ¿consideras todo el ciclo de vida del producto? NOP**
- 5. Si quisieras utilizar materiales o componentes reciclados, ¿sabes dónde conseguirlos, las restricciones o de qué tipo utilizar? PARA NADA!!! Esto estaría buenísimo**
- 6. ¿Sabes las limitaciones u oportunidades para reciclar en México? EN MEXICO TODO ES LIMITADO JAAJAJAJA**
- 7. ¿Conoces algo sobre los bioplásticos o materiales biodegradables? ¿Los utilizas? NOP**
- 8. ¿Se debería informar al diseñador por las normas ambientales mexicanas? SI CLAAAAARO!!!**
- 9. ¿Te interesaría alguna guía o manual que cubriera todos estos puntos y que fuera realmente útil y aplicable en el contexto mexicano? SIIII CLARO, ESTARIA BUENISIMO**

ANEXO II

FORMATO PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presenta el formato utilizado durante la fase de prueba a la que fue sometida la Guía digital de Ecodiseño para analizar y registrar los aspectos relacionados a la usabilidad, operación, interactividad y aprendizaje del sistema. El formato fue desarrollado con base en diferentes publicaciones oficiales de desarrollo y gestión multimedia¹.

CONTENIDO E INFORMACIÓN

1. ¿El usuario reconoce el objetivo del programa (proyecto)?
2. ¿El usuario puede reconocer qué tipo de programa es (educativo, informativo, entretenimiento)?

¹ Las publicaciones utilizadas para el desarrollo del formato utilizado durante la fase de prueba son:
"Fast track to macromedia flash mx". *Macromedia authorized curriculum*. Macromedia Inc. Marzo de 2002.
Richard Schiffman. *Multimedia Projekt-management*. Munich, X media press, 2001.
Steve Krug. *Don't make me think. Web Usability – Das intuitive Web*. Berlin, Krug. 2004

3. ¿Después de visitar la página principal, qué espera encontrar el usuario?
4. ¿Qué conocimiento previo tiene el usuario del proyecto?
5. ¿Son legibles los textos mostrados en pantalla?
6. ¿Lee el usuario el texto en su totalidad?
7. ¿Al leer el texto, el contenido es comprendido?
8. ¿Qué temas o tópicos son los más visitados?
9. ¿Cuánta información recuerda el usuario al finalizar la consulta?
10. ¿En cuánto tiempo visita el usuario la sección teórica?
11. ¿En cuánto tiempo visita el usuario la sección práctica?

ORIENTACIÓN Y NAVEGACIÓN

1. ¿Requiere o busca el usuario un mapa del sitio?
2. ¿Puede reconocer el usuario en qué sección o lugar del sistema se encuentra?
3. ¿El usuario busca o puede regresar a la página de inicio?
4. ¿Se adecua el concepto del proyecto con el programa?
5. ¿El usuario reconoce las metáforas de las imágenes mostradas?
6. ¿Qué elementos visuales y de navegación son ignorados?

USABILIDAD

1. ¿Existe algún problema de legibilidad o resolución con las fuentes utilizadas?
2. ¿Existe alguna limitante para leer el texto en 12 puntos?
3. ¿Existen problemas de legibilidad para las letras en “negritas” o cursivas?
4. ¿Cuántos errores y cómo los cometió el usuario?
5. ¿Recomendaría el usuario el programa a otros usuarios?
6. ¿Se presentan dificultades para leer los botones?
7. ¿Al entrar por primera vez al sistema, son legibles los textos de la página inicial?
8. ¿Se propicia un análisis de las opciones antes de elegir una?
9. ¿En la sección Teórica, es legible la página inicial?
10. ¿Qué sección es probable de ser seleccionada en primer lugar?
11. ¿Se presentan dificultades para leer el texto?
12. ¿Se consultan los sub-temas de cada sección? ¿Se ubica la opción para ello?
13. ¿Cuánto tiempo es necesario para explorar la sección teórica?

14. ¿Sobresale algún elemento en particular del *programa* en general?
15. ¿Se propicia una rápida familiarización con la interfaz?
16. ¿Qué secciones no se visitan?
17. ¿Se encuentra fácilmente el camino para explorar las estrategias, tutoriales y metodologías de Ecodiseño?
18. ¿La interfaz es apropiada para la dimensión de diferentes pantallas de computadora?
19. ¿Qué tanto varían los colores y tonalidades del original en las diferentes computadoras utilizadas?
20. ¿El medio implementado (CD) facilitó la implementación y utilización?
21. ¿Es apropiada la implementación de elementos visuales e interactivos presentados?
22. ¿El sistema promueve atención y aprendizaje?
23. ¿Se sabe en todo momento el lugar del sistema en el que se está?
24. ¿Qué controles / botones son los menos utilizados?

GLOSARIO DE TERMINOS

A continuación se muestran, en orden alfabético y con sus respectivas definiciones, aquellos términos técnicos o especializados en Ecodiseño y en Multimedia que se encuentran en el documento principal. Para una mayor referencia sobre la literatura consultada para el desarrollo del presente Glosario, véase la sección de Bibliografía.

ECODISEÑO

Agenda 21: Vasto programa de acción que constituye el prototipo de las normas para el logro de un desarrollo sustentable desde el punto de vista social, económico y ecológico.

Análisis del Ciclo de Vida de los productos: [*Life Cycle Assessment*] (ACV o LCA, por sus siglas en inglés) Metodología que permite analizar todos los impactos ambientales presentes durante el ciclo de vida de productos o servicios, el cual abarca desde su generación hasta su desecho o final de vida útil.

Antropocentrismo: Implica que el ser humano debe considerarse por encima de los demás seres vivos, por lo que todo juicio debe realizarse con base en la experiencia humana. Asimismo, el enfoque antropocéntrico indica que el entorno, los desastres naturales, otras formas de vida y los ecosistemas son importantes solamente cuando beneficien o dañen a las personas.

Biodegradable: (1) Sustancia que se descompone, perdiendo sus propiedades químicas nocivas en contacto con el medio ambiente. (2) Productos susceptibles de ser descompuestos por microorganismos.

Biosfera: Conjunto formado por todos los ecosistemas de la Tierra, incluyendo la corteza terrestre, las aguas oceánicas y la atmósfera.

Ciclo de Vida: Proceso que abarca desde la generación hasta el desecho o final de vida útil de los productos y servicios.

Ciclo de Vida de los productos: [*Product Life Cycle*] Conjunto de fases por las que atraviesa un producto, desde su producción, continuando con la distribución y uso, hasta su desecho o final de vida útil. Sin embargo, algunos autores mencionan que la primera fase comprende desde la obtención de las materias primas.

Consumismo: En sociología, es el consumo excesivo o innecesario de bienes particularmente materiales.

Cradle to Grave: [*De la cuna a la tumba*] Bajo este enfoque se pretende considerar el *ciclo de vida del producto* en su totalidad, desde su nacimiento hasta su desecho o “muerte”.

Desarrollo Sustentable: Concepto derivado del Informe Brundtland *Our Common Future* en 1987, definido como *aquel desarrollo que cumple las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades*.

DfX: (*Design for X*) Diseño para X. Grupo de metodologías en el que X representa una característica particular, ya sea técnica, económica o medioambiental.

Diseño Ambientalmente Sensible: Véase *Diseño para el medio ambiente*

Diseño Ecológico: Véase *Diseño para el medio ambiente*

Diseño para el Desensamblaje, Desarmado o Desmontabilidad: (DfD) Método que permite que los componentes del producto sean fácilmente recuperados para ser reutilizados, re-manufacturados o reciclados al final de su ciclo de vida

Diseño para el medio ambiente: (DfE, *Design for the Environment*) Es el análisis y la optimización de los aspectos ambientales considerados a lo largo de toda la vida del producto. Este diseño posibilita una reducción y, en ocasiones, una eliminación, en cuanto al consumo de recursos, producción de residuos y utilización de energía durante la fabricación, uso y retirada o reutilización del producto. Este término es comúnmente utilizado por ingenieros y es sinónimo de *Eco Diseño*.

Diseño Verde: [*Green Design*] Proceso de Diseño que evalúa los *impactos ambientales* individuales de un producto, dejando en segundo plano el ciclo de vida completo de ese producto. Se limitó el uso de este término por relacionarse a propósitos comerciales y de mercadotecnia.

Diseño Sustentable: Aquella modalidad del diseño que se basa en el modelo de Desarrollo Sustentable para ofrecer soluciones trascendentes y analizar las limitaciones impuestas por la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de las actividades humanas.

Ecocentrismo: Se basa en un profundo reconocimiento de la naturaleza, y promueve vías alternativas ecológicas y morales en contra del impacto ambiental ocasionado por el desarrollo industrial y económico.

Ecodiseño: También llamado *Diseño Ecológico*, *Diseño Ambientalmente Sensible*, *Diseño Respetuoso con el Medio Ambiente* o *Diseño para el Medio Ambiente (DfE)*. Es un proceso de diseño que evalúa y pretende reducir los impactos ambientales asociados con un producto a lo largo de su ciclo de vida.

Ecoeficiencia: De acuerdo con la *Ecología Industrial*, es el conjunto de objetivos orientados al mejor aprovechamiento de los recursos (mediante un menor uso de estos pero con mayor eficiencia en su fabricación o utilización) y a la reducción de la contaminación a lo largo del *ciclo de vida* de los productos sin descuidar cualidades técnicas y económicas.

Eco-esfera: Como definición limitada de biosfera, la eco-esfera contempla todos los organismos físicos y biológicos del Planeta.

Ecología: Estudio de la distribución, abundancia e interrelación entre los seres vivos, y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su medio ambiente.

Ecológico: Relativo a la *ecología*. Sin embargo, el término se utiliza frecuentemente para hacer referencia a un efecto benigno al medio ambiente.

Ecología Industrial: (IE) Definida por Salvador Capuz Ruiz en su obra *Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles* como aquel modelo de actividad productiva que contribuye a la consecución del Desarrollo Sustentable.

Ecología Profunda: Movimiento ecocéntrico iniciado por Arne Naess en 1972 en el que se propone un nivel de cuestionamiento “profundo” de los propósitos y los valores de la sociedad, es decir, se pretende llegar hasta la raíz de los problemas ambientales.

Eco Rediseño o Rediseño ecológico: (ERD, *Eco Redesign*) Hace referencia al proceso de volver a diseñar productos ya existentes para reducir el impacto ambiental de uno o más componentes de dicho producto.

Ecosofía: Filosofía enfocada de manera particular en temas ecológicos.

Impacto ambiental: En ciencias naturales, alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas.

ISO: (*International Organization for Standardization*) Organización Internacional de Normalización. Dentro de las centenas de normas elaboradas por la ISO, de interés para el área ambiental son la serie ISO-9000, de gestión de la calidad de productos y servicios, y la serie ISO-14000, de sistemas de gestión ambiental.

Matriz MET: (*Materials, Energy and Toxic Emissions*) Diagrama para el análisis del impacto ambiental derivado del uso de materiales, energía y de emisiones tóxicas durante la producción, transporte, uso y desecho de productos y servicios.

Medio ambiente: De acuerdo con la *Conferencia Intergubernamental sobre la Educación Ambiental* en 1977, con la colaboración de la ONU, el concepto de medio ambiente abarca el entorno o suma total de lo que rodea y afecta o condiciona las circunstancias de la vida. Comprende a los seres humanos, animales, plantas, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como los valores de estética, ciencias naturales e histórico-culturales.

Misantrópico: Aversión deliberada o reflexiva hacia los hombres.

More from Less: [*Hacer más con menos*] Esta propuesta se dirige hacia una producción utilizando menos recursos.

Problematique: Afirmación de un problema que podía ser desarrollado y reformulado a lo largo del tiempo. Este término fue utilizado en el informe conocido como *The Limits to Growth* [*Los límites al crecimiento*] en 1972.

Reciclable: Que se puede reciclar. Componentes, productos o materiales que pueden ser empleados en la fabricación de un nuevo producto.

Reciclaje: Es la obtención de materias primas a partir de desechos (tanto domésticos como industriales). Implica una reorganización o destrucción parcial del material para propiciar su reconstitución.

Sustentable / Sustentabilidad: Anglicismo que se deriva del término *sustentar*. La *sustentabilidad* implica conciencia, responsabilidad, aspectos éticos y culturales, así como patrones de consumo y estilos de vida. En las décadas de los años 1980 y 1990, se introduce el término de *sustentabilidad* para calificar al desarrollo y el crecimiento económico, especialmente referido a los países en vías de desarrollo sensibles a los problemas ambientales. Para fines prácticos de esta investigación, los términos *sustentable* y *sostenible* se dirigen hacia los mismos propósitos.

Tecnocentrismo: De acuerdo con la clasificación realizada por Timothy O’Riordan en su obra *Environmentalism* (1976), el *Tecnocentrismo* se basa en los principios de progreso, eficiencia, racionalidad y el control para el manejo del medio ambiente mediante la ciencia y la tecnología.

Verde: El concepto *verde* se derivó de una preocupación generalizada por los problemas ambientales por parte de la población en general y los partidos políticos europeos, frecuentemente con miras comerciales. Sin embargo, se comenzaron a identificar enfoques particulares que reflejaban divisiones profundas dentro de la perspectiva ambiental, por lo que el término *verde* adquirió diferentes tonalidades, siendo oscuras las más radicales.

Multimedia

Animación: Simulación de movimiento lograda mediante la presentación consecutiva de imágenes de elementos estáticos.

Aplicación multimedia: Contempla los elementos de texto, audio, video y *animación* de manera integrada a través de *aplicaciones informáticas* para lograr un enriquecimiento en la *interfaz* del usuario.

Aplicación o aplicación informática: El término completo es *programa de aplicación*, el cual está diseñado para desempeñar una función específica para el usuario o, en algunos casos, para otro programa de aplicación. Algunos ejemplos de aplicaciones incluye procesadores de palabra, *base de datos*, *Browsers*, herramientas de dibujo e imagen, programas de edición y comunicación.

Aprendizaje multimedia: Aprendizaje mediante audio, imagen, video y *animaciones* que se presentan en una computadora.

Archivo: Datos estructurados que pueden recuperarse fácilmente y utilizarse en una *aplicación* informática determinada. El *archivo* no contiene elementos de la *aplicación* que lo crea, sólo los datos o la información con los que trabaja el usuario.

Arquitectura de Información: Forma de administrar y organizar la información disponible en formato digital.

Base de Datos: Conjunto de registros ordenados y almacenados en computadora.

CD: (*Compact Disc*) Disco Compacto. Disco para almacenar aproximadamente hasta 800 *Mb* de información (texto, audio y video).

Digital: En términos de la Teoría de la Información, que utiliza o que contiene información convertida al código binario que emplean las computadoras para almacenar y manipular datos.

Director: Programa de cómputo elaborado por la empresa *Macromedia* para la creación de animaciones y programas interactivos.

DVD: (*Digital Video Disc*) Disco de Video Digital. Dispositivo de almacenamiento en disco con 14 GB de capacidad.

Enlace o Vínculo: (*Link*) En sistemas informáticos es la referencia a otro documento.

Flash: Programa de cómputo elaborado por la empresa *Macromedia* para la realización de animaciones y programas interactivos.

Hardware: Cada una de las partes físicas que forman una computadora, incluidos sus periféricos.

Icono: Gráfico para la representación de una acción en la interfaz de un usuario.

Interactivo: Cuando se permite a un usuario final controlar qué elementos de un programa y cuándo pueden ser examinados.

Interfaz: (*Interface*) PI. Interfaces. En informática, es el espacio y la estructura que permite la comunicación entre un sistema y el usuario.

Internet: (*International Network of Computers*) Denomina un grupo interconectado de redes locales, que utilizan un mismo protocolo de comunicación.

MAC: Plataforma elaborada por la empresa *Macintosh*

Mb: Abreviación de *Megabit*, que es una unidad de información o de almacenaje en computadoras.

Multimedia: (Etim.) Muchos medios. (1) Sistema de comunicación que utiliza varios medios combinados entre sí. (2) Alude a la combinación de sonido, gráficos, animación y video en una computadora.

Navegador: (*Browser*) *Software* diseñado para facilitar la visualización de páginas *Web* en *Internet*.

Navegar: [*Surf*] Acción de traslado de un Sitio a otro en *Internet* o en alguna aplicación en búsqueda de un tema de interés mediante *links* o *enlaces*.

Página Web: [*Web page*] Página mostrada a través de un *Browser* o Navegador y contiene *enlaces* a otros documentos.

PC: (*Personal Computer*) Computadora Personal

Photoshop: Programa elaborado por la empresa *Adobe* para la manipulación y edición de imágenes.

Píxel: Acrónimo de *picture element* [elemento de ilustración o imagen]. Es una de las unidades básicas (puntos o muestras abstractas) que conforman la representación de una imagen en una computadora.

Plataforma: Describe el conjunto de los componentes del hardware de una computadora, a los que se dirige un software en particular.

Power Point: Programa elaborado por la empresa *Microsoft* para la presentación de diapositivas electrónicas.

Programa: En informática, secuencia de instrucciones a ser utilizadas en un sistema para realizar una función o para obtener un resultado determinado.

Realidad Virtual: Serie de tecnologías que pretenden reproducir la realidad mediante la utilización de computadoras y elementos añadidos.

Red: [*Network, web*] Intercomunicación entre computadoras y sistemas para el intercambio de datos y para compartir recursos.

Resolución: (de imagen) Describe el detalle de una imagen, tanto digital como de otro tipo. A mayor resolución, mayor detalle en la imagen.

Sitio o Sitio Web: [*Site, Website*] Un conjunto coherente y unificado de páginas *web*.

Sistema: En informática, este término designa un conjunto de *hardware* y *software* específico.

Software: Programa de cómputo. Componente intangible de las computadoras que actúan como complemento del *hardware*

Tutorial: Libro de instrucciones o programa que guía al usuario a través de una secuencia predeterminada de pasos con el fin de lograr un aprendizaje.

Usabilidad: Término utilizado en las ciencias informáticas para referirse a la claridad con que la interfaz, un programa de cómputo o sitio *web* es diseñado y utilizado.

BIBLIOGRAFÍA

ATKISSON, Alan. "An Interview with Michael E. Zimmerman" ["Una entrevista con Michael E. Zimmerman"] *Global Climate Change* [Cambio climático global] Núm.22, verano de 1989

BLANCO, Ricardo Blanco. "Un negocio perdido en el suelo". *La Jornada*. México. 16 de Agosto 2004

CAPUZ, Salvador. *Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. México, Alfaomega, 2004

Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Reino Unido, Oxford University Press, 1987

DATSCHEFSKI, Edwin. *Productos Sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México, Mc Graw Hill, 2002

DOWIE-BHAMRA, Tracy. "Design for Disassembly" ["Diseño para el desensamblaje"] *The Interdisciplinary Journal of Design and Contextual Studies*. Londres, University of Manchester, 2006

DROST, Herman. *How to Create an Effective Web Site Navigation Structure*. 2002 <http://www.isitebuild.com/navigation.htm>

FOSHAY, Wellesley R. *Writing Training Materials That Work*. San Francisco, Jossey-Bass Pfeiffer, 2003

FUAD-LUKE, Alastair. *Manual de diseño ecológico*. Barcelona, Cartago, 2002

JOHANSSON, Roger Johansson. "The impact of colour blindness on web design" [El impacto de la discomatopsia en el diseño web]. *456 Berea Street*. http://www.456bereastreet.com/archive/200511/the_impact_of_colour_blindness_on_web_design/

KING, Alexander y SCHNEIDER, Bertrand. *The First Global Revolution: A Report by the Council of the Club of Rome*. Nueva York, Pantheon, 1991

KRUG, Steve. *Don't make me think. Web Usability – Das intuitive Web*. [No me hagan pensar. Usabilidad para la web – La web intuitiva] Berlin, Krug. 2004

LENAU, Torben. "Biopolymers" ["Biopolímeros"] *Design InSite*, 2003

MACKENZIE, Dorothy. *Design for the Environment*. Nueva York, Rizzoli, 1991

MACROMEDIA Inc. *Técnicas de diseño con Macromedia Flash MX*. San Francisco, 2002

MADGE, Pauline. "Ecological Design: A new Critique" ["Diseño Ecológico: Una crítica nueva"]. *Design Issues* 13, núm. 2, verano de 1997. Págs. 44-54

MANZINI, Ezio. "Design, Environment and Social Quality: From existenzminimum to quality maximum" ["Diseño, medioambiente y calidad social: del 'existenzminimum' al 'máximo de calidad'"] *Design Issues* 10, núm. 1, primavera de 1994. Págs. 37-46

MANZINI, Ezio. "Prometheus of the Everyday. The Ecology of the Artificial and the Designer's Responsibility" ["El Prometeo de todos los días. La ecología de lo artificial y la responsabilidad del diseñador"] *Design Issues* 9, núm. 1, Otoño 1992. Págs. 219 – 243

MARGOLIN, Víctor. *Las Políticas de lo artificial*. México, Designio, 2005

MAYER, Richard. *Multimedia Learning*. Nueva York, Cambridge, 2001

MC DONOUGH, William y BRAUNGART, Michael. *Cradle to Cradle. Remaking the way we make things*. [De la cuna a la cuna: Rehaciendo la forma en que hacemos las cosas] Nueva York, North Point Press, 2002

MEADE DE LA CUEVA, Xavier. "La Enseñanza del Diseño Ecológico: una Perspectiva desde la Sociedad Bicultural de Nueva Zelanda" *Design Conference* [Conferencia de Diseño]. México, Universidad Iberoamericana, 2005

MEADOW, Donatella. Et. al. *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Nueva York, New American Library, 1974

MITCHAM, Carl. "Ethics into Design", en Richard Buchanan y Victor Margolin, comps. *Discovering Design: Explorations in Design Studies*. Chicago, The University of Chicago Press, 1995

MÖLLER, Evelyn. "Design-Philosophie der 80er Jahre" ["Filosofía de diseño de los años 80"], *Form* 98, 1982

NEWMAN, Chuck. "Considering the Color-Blind" ["Considerando la discromatopsia"]. *New Architect*. <http://www.webtechniques.com/archives/2000/08/newman/>

NORMAN, Donald. *Emotional Design. Why we love (or hate) everyday things*. [Diseño emocional. Por qué amamos (u odiamos) los objetos diarios] Nueva York, Basic Books, 2004

PRING, Roger. *Www.color. 300 usos del color para sitios web*. México, GG, 2001

RIERADEVALL, Joan. *Ecodiseño y ecoproductos*. Barcelona, Rubes, 2003

ROBERTSON, James. *Future Wealth: A new Economics for the 21st Century* [Riqueza Futura: Una nueva economía para el siglo 21] Londres, Cassell, 1989

RYAN, Chris. "From EcoRedesign to Ecodesign" ["Del Eco Rediseño al Ecodiseño"]. *Ecodesign IV*, núm. 1. 1996

SCHIFMAN, Richard. *Multimedia Projekt-management* [Gestión de proyectos multimedia] Munich, X media Press, 2001

SESSION, George. *Deep Ecology for the 21st Century* [Ecología profunda para el siglo 21] Boston, Shambhala, 1995

SHIPLE, John. "Information Architecture Tutorial" ["Tutorial de Arquitectura de la Información"] *Webmonkey*. Wired. 2004

SOSA, Iván. "Da el reciclaje opción de vida". *Periódico Reforma*. México. 18 de Noviembre 2005. 2B Ciudad y Metrópoli.

STEVENS, E. *Green Plastics. An introduction to the New Science of Biodegradable Plastics* [Plásticos Verdes. Una introducción a la nueva ciencia de plásticos biodegradables]. Princeton University Press, 2001

TE RIELE, Harry. *Eco-design: Acht voorbeelden van milieugerichte produktontwikkeling*. Delft. 1994

Universidad Técnica Delft. Holanda. "The Business Perspective" ["La perspectiva de los negocios"] *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption* [Ecodiseño: un acercamiento prometedor a la producción y al consumo sustentable] 2004

VAN DIJCK, Peter. *Information Architecture for Designers. Structuring websites for business success*. [Arquitectura de la información para diseñadores. Estructurando sitios web para el éxito de los negocios]. Mies, Suiza. Roto Vision, 2003

VDI. Alemania. *Konstruieren recyclingerechter technischer Produkte*. Dusseldorf, VDI-Gesellschaft Entwicklung konstruktion Vertrieb, 1991

WILD, Michelle. "Introduction to Architectural Blueprints" ["Introducción a los bocetos arquitectónicos"] *Adobe Web Tech Curriculum*. Adobe. 2004