



*Diseño para la sustentabilidad, análisis sistémico para su integración en el ámbito educativo del diseño*

Tesis que para obtener el grado de Maestro en Diseño Industrial presenta:

**D.I. Andrea Hernández Nájera**



Posgrado en Diseño Industrial  
Maestría en Diseño Industrial  
Universidad Nacional Autónoma de México

**México 2010**



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.

**Director de Tesis:**

M.D.I. Alejandro Rodea Chávez

**Sinodales:**

Mtro. Antonio Rivera Díaz

M.D.I. Erika M. Cortés López

M.D.I. Brenda García Parra

Dra. Julieta Aréchiga Viramontes

**Dedicatoria:**

*Todos los esfuerzos, todos los caminos ... "Soli Deo Gloria"*

**Agradecimientos:**

A ti Señor, por tu bondad, tu luz y acompañarme en todo momento.

A mis Padres por su apoyo y amor incondicional, a Brenda y Sebastián por traer tanta alegría a mi vida.

A Israel, por tu solidaridad, amor y paciencia.

A los amigos del *PDI*, por compartir y reír.

A la *UNAM*, siempre gracias a ti, por ser mi segunda casa.

A los profesores del *Posgrado en Diseño Industrial* que con su apoyo enriquecieron este trabajo.

Al *Núcleo de Design & Sustentabilidade* de la *Universidade Federal do Paraná, Curitiba-Brasil*, en especial al *Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos* por su contribución para mi proyecto de investigación.

A *Brasil, o país bonito por natureza!*, por su enseñanza y convertir un sueño en realidad. *Beleza!*

En especial al *CONACYT* por el apoyo que brindó con la beca para la realización de mis estudios y la estancia de investigación en el extranjero.

Nuevamente a la *UNAM* por los apoyos para la estancia de investigación en el extranjero y la graduación.

## ÍNDICE

### INTRODUCCION ..... 5

#### **A. Una nueva era: la sustentabilidad ..... 7**

- Notas sobre el Desarrollo Sustentable
- Desarrollo Sustentable en México
- Influencia del Desarrollo Sustentable en el ámbito del diseño, desde la teoría y tecnología.

#### **B. Diseño para la sustentabilidad ..... 28 (Design for Sustainability)**

- Definiciones y conceptualización
- Del producto al sistema. Transición hacia la visión Sistémica en el diseño
- System Design for Sustainability (SDS)
- Metodología de análisis (MEPSS)

#### **C. Educación para la sustentabilidad ..... 47**

- Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS)
- Escuelas Sustentables (EcoSchools/Escuela Sustentable/LOLA)
- Nuevo aprendizaje, participativo y colectivo

#### **D. Sustentabilidad en el ámbito educativo del diseño industrial- Cd. De México / análisis sistémico. .... 70**

Fase 1. Análisis estratégico

- a) Información contextual de la profesión
- b) Relación diseño, sustentabilidad y educación
- c) Identificación de stakeholders (*system map*)
- d) Respuesta a preguntas clave

Fase 2. Explorando oportunidades (sistemas existentes)

SE1. Sector educativo del D.I./Ciudad de México

SE2. Escuelas Sustentables

SE3. Redes de Innovación social-LOLA (*Looking for Likely Alternatives*)

SE4. CECADESU

Fase 3. Desarrollo de propuestas para el sistema

Generación de alternativas (*system maps*)

Fase 4. Diseño del Sistema

Propuesta final

CONCLUSIONES

ANEXO

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCIÓN

*“Si los hechos no encajan con la teoría,  
cambie los hechos”*

**Albert Einstein**

En un nuevo siglo y milenio, se ha declarado a la sustentabilidad como el modelo de desarrollo mundial persiguiendo el objetivo de mejorar la calidad de vida y superar las problemáticas, presentes y futuras, en cada una de las dimensiones de lo económico, lo social (que implica lo cultural) y ambiental. México, en sincronía con esta tendencia mundial, ha adoptado a la sustentabilidad convirtiéndola en el eje principal para el desarrollo de nuestro país.

Para alcanzar este objetivo, desde finales del siglo XX se han generado planes y estrategias para que cada país, de acuerdo a su contexto, sus posibilidades y recursos, pueda transformar sus procesos de desarrollo bajo la óptica de la sustentabilidad. Uno de los factores trascendentales para este cambio es la educación. El papel de la educación para la sustentabilidad en todos y cada uno de los niveles del conocimiento es determinante para lograr el desarrollo sustentable de un país, por lo que, desde hace algunos años se fomentan prácticas para la Educación para el Desarrollo Sustentable (*Education for Sustainable Development ESD*).

Dada la importancia de la educación para la sustentabilidad, la UNESCO ha proclamado la *Década para el Desarrollo Sustentable (2005-2014)*, con el fin de encaminar prácticas, políticas y programas para la Educación para el Desarrollo Sustentable (ESD) que afecta a todos los procesos y niveles de educación.

En la Ciudad de México existen diversas Universidades que dentro de su oferta académica se encuentra la disciplina del diseño, que puede ser gráfico, industrial, de la comunicación y otros. De esta manera, se ha estado conformando, con una tendencia de aumento de matrícula, un gran grupo de diseñadores preparados a nivel profesional, consolidando al mismo tiempo los sistemas para la enseñanza de esta profesión, un sistema que contribuye a la formación de los estudiantes, tanto en el

ámbito académico como el profesional y el individual. El diseño implica una transformación del entorno, de sus sistemas de operación y está profundamente ligado a los factores de producción, consumo y utilización de los productos y servicios de nuestro existir cotidiano. Por la naturaleza de esta actividad es imprescindible trabajar en sincronía con los conceptos de la sustentabilidad, tanto en el ámbito académico, como en el profesional.

El papel de la educación, como ya se ha mencionado, juega un papel determinante en esta era de cambio y como evidencia, ya desde hace algunos años, en el ámbito del diseño se ha estado generando una profunda reflexión acerca de los objetivos y acciones de la profesión, detonando una tendencia a nivel mundial por encaminar las prácticas del diseño hacia la sustentabilidad, primero en el campo profesional y ahora en el ámbito académico.

El presente proyecto de investigación tiene por objetivo realizar un análisis sistémico, basado en los conceptos y metodologías correspondientes a un nuevo campo en la solución a problemáticas de diseño conocidas como *Diseño de Sistemas para la Sustentabilidad (System Design for Sustainability/ SDS)*, para desarrollar propuestas que faciliten este proceso de integración del *diseño para la sustentabilidad* en el ámbito educativo del diseño industrial en nuestro país, caso concreto de estudio: la Ciudad de México.

Generando estos esquemas alternativos para la enseñanza y práctica del diseño para la sustentabilidad, los estudiantes de diseño y futuros profesionistas tendrán las herramientas para realizar su actividad en sincronía con las necesidades de un país y mundo en transformación, que exige formas distintas de *pensar* y *hacer* las cosas.



## A. Una nueva era: la sustentabilidad

### Notas sobre el desarrollo sustentable

Las reflexiones acerca de cómo los seres humanos nos hemos relacionado con la naturaleza, condujeron a la comprensión de diversas problemáticas presentes tanto en los aspectos económicos, como sociales y, de manera relevante, ambientales. Fue un hecho evidente que todo ello es consecuencia de nuestras formas de vivir basadas en un modelo de desarrollo, donde los factores ambientales y sociales ocuparon un lugar secundario, centrándose sólo en las satisfacciones del ser humano a través del crecimiento económico.

La década de los setentas (siglo XX), podría señalarse como el inicio de estas reflexiones de cómo hemos conducido los seres humanos nuestro transitar por el planeta, y más allá de la reflexión se comienzan a generar acciones a nivel político de peso mundial para reorientar nuestros procesos de desarrollo. Durante esta década, el *Club de Roma* llevó a cabo un proyecto que analizó los problemas y desequilibrios de la época obteniendo como resultado el informe: *Los límites del crecimiento* (1972) presentado por *D. Meadows*, que aborda el problema de la acelerada utilización de los recursos naturales en un mundo con una población creciente y con una industria que estaba ocasionando daños grandes e irreparables al medio ambiente.

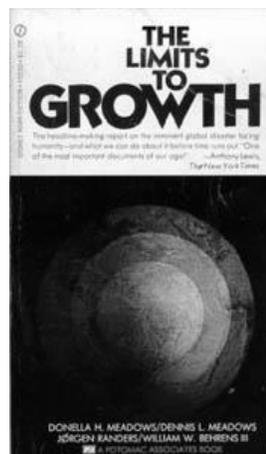


Fig. 1. Cubierta de publicación: *Limits to Growth* y logotipo del Club de Roma. Fuente: Webs Wonder Design <[www.webswonder.co.uk](http://www.webswonder.co.uk)>

Este estudio evidenció la problemática que representaba para el futuro este crecimiento ilimitado en cuanto al agotamiento de los recursos y la gran cantidad de contaminación generada. Se realizó la primera *Conferencia de la Organización de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Hombre (1972)* donde se proclamó “el derecho de los seres humanos a un medio ambiente sano y el deber de protegerlo y mejorarlo para las futuras generaciones”.<sup>1</sup> Un aspecto importante que surge en estas discusiones, es la desigualdad social y la situación de los países pobres frente a los ricos.



Fig. 2. Logotipo y sede de la ONU. Fuente: [www.radiosantafe.com](http://www.radiosantafe.com)

En los años ochenta se creó el *Consejo Internacional de Uniones Científicas* para estudiar las interrelaciones: geósfera – biósfera, dirigida por la primera ministra noruega *Gro Brundtland* y se da a conocer el famoso reporte o *Informe Brundtland de 1987 (Our Common Future)*.

En éste se examinan los problemas más críticos en torno al desarrollo y al medio ambiente y se indican propuestas de solución. Es gracias a este informe que se divulga el término de *desarrollo sustentable*, como “*aquel que responde a las necesidades del presente de forma igualitaria pero sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las generaciones futuras*”.<sup>2</sup>

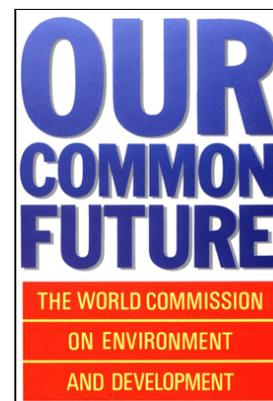


Fig. 3. Portada de la publicación. Fuente: [www.thwink.org](http://www.thwink.org)

1. Foladori, Guillermo. *Controversias sobre sustentabilidad, la coevolución sociedad naturaleza*. Ed. Porrúa. 2001. Pág. 104.

2. *Ibid.* Pág.105.

“En junio de 1992, durante la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro), se ratificó el *Informe Brundtland* y además se aprobó el programa de Acción para el Desarrollo Sustentable, conocido como Agenda 21 a través del cual los países se comprometieron a instrumentar mediante la generación de indicadores, la gama de aspectos o temas implícitos en la noción de desarrollo sustentable.”<sup>3</sup> “Queda claro que la preocupación manifiesta es en torno a cómo reducir los niveles de contaminación, de depredación, y de pobreza sin tocar la forma social de producción, o sea, el capitalismo.”<sup>4</sup> Por lo tanto, lo principal de esta Cumbre fue el propiciar reglas morales y racionales para definir patrones de producción, consumo y reproducción sustentables con respecto a los seres humanos, a todos los seres vivos y al planeta, propiciando la paz y la equidad social.<sup>5</sup>

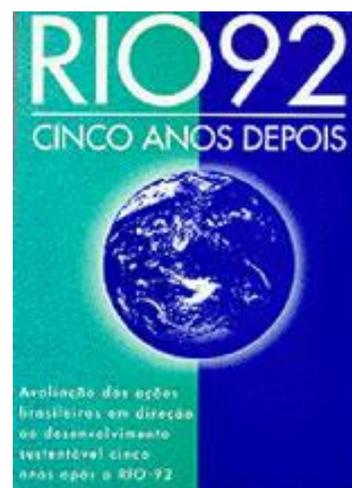


Fig. 4. Portada de publicación. Fuente: *Ecologistas en acción* <[www.turcon.blogia.com](http://www.turcon.blogia.com)>

Gracias a la cooperación internacional las naciones, tanto en el sector público como en el privado, han propiciado la instrumentación de acuerdos ambientales como la Convención de Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, la Convención de Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena del año 1992.

Para el año de 2002, en Johannesburgo se lleva a cabo la *Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable* en la que se analiza el panorama desde la *Cumbre de Río 92* presentando los avances o cambios suscitados en los diez años que sucedieron a la Cumbre.

3. México, INEGI. *Indicadores de Desarrollo Sustentable en México 2000*. Pág. 7.

4. Foladori, Guillermo. *Op. Cit.* Pág. 107.

5. Jiménez, Luis. *Desarrollo Sostenible: transición hacia la coevolución global*. Ed. Pirámide. 2000. Pág. 91.

El desarrollo sustentable se ha convertido en uno de los retos más grandes de la humanidad, pues en él se ven implícitos multiplicidad de factores que deben considerarse al enfrentar las problemáticas por las cuales los seres humanos, en algún momento de la historia, vimos amenazada nuestra perpetuidad como especie en la Tierra.

Los años setentas representan una ruptura entre una etapa donde se pasaron por alto muchos aspectos en el afán del crecimiento y la abundancia económica, mostraron un mundo con carencias y graves problemas como consecuencia de esta mínima comprensión acerca de las importantes relaciones y el equilibrio que existe entre todos los sistemas de nuestro planeta.

Fueron señalados como problemas principales a solucionar: la sobrepoblación y la extrema pobreza en la que viven miles de seres humanos, el agotamiento de los recursos naturales, identificando un sistema con límites, con recursos finitos y agotables, así como el daño que los patrones de producción y consumo originan al planeta, especialmente con la gran cantidad de desechos generados por estas actividades y sus consecuencias en contaminación, daño y alteración de los ecosistemas.

Fue así como se iniciaron las acciones a nivel mundial para tratar de corregir la ruta y superar poco a poco los problemas apoyados en un nuevo modelo de desarrollo, el cual permite mejorar la calidad de vida presente y garantizar al mismo tiempo las condiciones de desarrollo para las futuras generaciones. El desarrollo sustentable, desde su definición hasta sus instrumentaciones más recientes, está tratando de modificar o crear políticas, acciones y programas que permitan alcanzar los objetivos esenciales de este nuevo modelo.

## Conceptualización y definición

En este apartado, se presentan algunas de las definiciones sobre desarrollo sustentable y sustentabilidad con el objetivo de tener una gama de enunciados que determinan las características básicas así como los factores involucrados en estos conceptos.

a) El término Desarrollo Sustentable (DS) aparece por primera vez en el debate político internacional en 1980, introducido por el grupo de trabajo: *Estrategia para la Conservación del Planeta*; dependiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Sin embargo se establece como un modelo de desarrollo universalmente aceptado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (1987). Este documento define al DS como: “*rutas del progreso humano que satisfacen las necesidades y aspiraciones de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades.*”<sup>6</sup>

Lo que para el autor<sup>7</sup> encierra dos conceptos fundamentales:

1. Las necesidades, en particular, las esenciales de los pobres, a los que se debería otorgar prioridad preponderante.
2. Las limitaciones que imponen los recursos del medio ambiente, el estado actual de la tecnología y de la organización social y la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas.

6. Corona, Alfonso. *Economía ecológica: una metodología para la sustentabilidad*. Facultad de Economía, UNAM. 2000. Pág. 161.

7. Jiménez, Luis. *Op. Cit.* Pág. 89.

8. Sustainability Reporting Program. *Defining Sustainability* [en línea]. 2000. <<http://www.sustreport.org/background/definitions.html>> [Consulta en: Noviembre 2008].

b) El desarrollo sustentable, en sus tres líneas básicas, implica la búsqueda de la prosperidad económica, así como la calidad ambiental y la igualdad social. Las empresas, para lograr el objetivo de la sustentabilidad necesitan considerar una de las líneas básicas, sino las tres líneas antes mencionadas en su conjunto.<sup>8</sup>

(The World Business Council for Sustainable Development, 1996)

c) Desde el campo de la economía ecológica<sup>9</sup> se obtiene otra definición que enuncia:

“Sustentabilidad es una relación entre sistemas económicos humanos y sistemas dinámicos mayores pero que cambian más lentamente, en donde:

1. La vida humana puede continuar indefinidamente,
2. Los humanos pueden florecer,
3. Pueden desarrollarse culturas humanas; pero en donde los efectos de las actividades humanas permanecen dentro de límites, de manera de no destruir la diversidad, complejidad y función del sistema de soporte de la vida ecológica.

d) La palabra sustentabilidad evoca la imagen de un sistema económico capaz de evolucionar sin deterioro desde su estado actual hacia un futuro de largo plazo, al permanecer en equilibrio con la naturaleza; este balance es tanto material y energético como psicológico.”<sup>10</sup>

e) Sustentabilidad como: “Enfoque integrado del desempeño económico y ambiental, conformando un *área de factibilidad*, donde el crecimiento económico debería ser suficiente para resolver el problema de la pobreza y paralelamente sustentable para evitar una crisis ambiental, considerando además tanto la equidad entre las generaciones presentes como la equidad intergeneracional que involucra los derechos de las generaciones futuras.”<sup>11</sup>

Al analizar este pequeño grupo de definiciones es fácil identificar, aún con las particularidades que pueda tener cada una de ellas, elementos esenciales que son una constante en cada uno de los enunciados y que a continuación se analizan con el fin de establecer la definición operante para este proyecto de investigación.

9. Su característica principal es el carácter transdisciplinario, derivado de la necesidad de estudiar la relación entre los ecosistemas naturales y el sistema económico, lo que demanda la participación no sólo de economistas, sino también de otras disciplinas

10. Corona, Alfonso. *Op. Cit.* Pág 161.

11. México, INEGI. *Op. Cit.* Pág. 6.

#### **Sustentabilidad como:**

- Relación armónica (es decir, en equilibrio) entre sistemas dinámicos.
- Satisfacción a las necesidades y problemáticas de tipo económica, social y ambiental.

- Reconocimiento de límites, manejo consciente y responsable de los recursos naturales.
- Compromiso con el bienestar de generaciones futuras.
- Equidad, en el presente y en el futuro.

Dado el análisis anterior, la definición que genero para este proyecto de investigación es la siguiente:

*Enfoque integral a través del cual se llevan a cabo acciones conducidas al progreso, satisfacción de necesidades y problemáticas presentes; a través del manejo consciente y responsable de los recursos naturales, buscando el equilibrio entre los sistemas social, económico y ambiental que contribuyan al bienestar de presentes y futuras generaciones.*

### **Desarrollo Sustentable en México - Cd. de México**

Durante la década de los ochenta del S. XX, la atención del gobierno a la crisis ambiental fue creciente. La explicación de la incorporación del tema ambiental a la agenda política es la consecuencia de un conjunto de procesos coincidentes<sup>12</sup>. El primero de ellos fue un ciclo de catástrofes tanto naturales como generados por la actividad productiva, que dejaron en claro la incapacidad institucional de atención a éstos fenómenos y sus profundas consecuencias sociales. Segundo, la emergencia del modelo neoliberal en la estrategia de desarrollo económico y social del país, lo cual implicó una rápida pérdida de intervención del Estado en los mecanismos de cohesión y legitimación social que eran tradicionales del sistema político mexicano, tales como el empleo y el salario; y tercero, el afianzamiento de tendencias internacionales de creación de un *mercado ambiental*.<sup>13</sup>

12. La información del apartado es obtenida del texto: *Política ambiental en México y su dimensión regional* de Jordy Micheli. Colegio de Sonora. Región y Sociedad/ Vol XIV / N.23. 2002.

13. El mercado ambiental es una construcción social de fin de siglo (S. XX), cuyo centro de conflictividad y de creación de instituciones recae en la crisis ambiental y su "superación" mediante la idea o paradigma de la sustentabilidad.

El Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, correspondiente al sexenio de Miguel de la Madrid, incluyó por primera vez el tema ecológico como factor explícito en el desarrollo social y económico del país, y se plantearon estrategias para el uso adecuado de los recursos naturales, la promoción de tecnologías eficientes y para evitar el crecimiento urbano en las zonas concentradas del D.F., Guadalajara y Monterrey.

Ya en 1992, se crearon dos organismos clave para la política ambiental, el Instituto Nacional de Ecología (INE), encargado de generar normas y definir políticas, y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), responsable de vigilar y fiscalizar el cumplimiento de las normas y leyes.



Fig. 5. Fuente: [www.portaldetransparencia.gob.mx](http://www.portaldetransparencia.gob.mx); [www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx)

A partir de 1994, la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), hoy solo de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se dedica a la coordinación de políticas y programas de promoción de desarrollo social, el crecimiento económico y la protección ambiental.

“Para la década de los noventa (S. XX), se logró diseñar y ejecutar una agenda de gestión ambiental de la sustentabilidad en cuando menos tres aspectos:

1. El establecimiento de ámbitos programáticos de intervención, como aire, agua, suelos, bosques, recursos pesqueros, desechos sólidos y peligrosos, vida silvestre y biodiversidad, así como de actividades y regiones prioritarias.
2. Asignación de las responsabilidades y atribuciones de las dependencias encargadas de diseñar e instrumentar programas y de vigilar el cumplimiento de lo dispuesto
3. Diseño o puesta en marcha de los instrumentos, estrategias y programas de política.”<sup>14</sup>

14. México, Secretaría de Medio Ambiente [et.al]. *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y El Caribe*. 2002. Pág. 95-96.

En la actualidad, el Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012 define el Desarrollo Humano Sustentable como premisa básica para el desarrollo integral del país; asume que “el propósito del desarrollo consiste en crear una atmósfera en que todos puedan aumentar su capacidad y las oportunidades puedan ampliarse para las generaciones presentes y futuras”.<sup>15</sup> Se plantean 5 ejes de política pública, entre los cuales el número 4, refiere a la *Sustentabilidad Ambiental* y como parte de los objetivos nacionales por lograr, el objetivo número 8 señala:

“Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras”.<sup>16</sup>

Para el año 2007, la Secretaría del Medio Ambiente (SMA), presenta su primer informe de trabajo correspondiente al primer año de gestión como instancia responsable de formular, conducir y evaluar la política ambiental del Distrito Federal. Dicho informe contiene los avances, acciones y resultados del periodo comprendido de diciembre del 2006 a septiembre del 2007 bajo el eje estratégico del “Desarrollo sustentable y de largo plazo” planteado en el Programa General de Desarrollo 2007-2012.

La SMA<sup>17</sup> elaboró tres instrumentos que dan fundamento, contenido y perspectiva al trabajo de la dependencia y que son los siguientes:

1. Consulta Verde.- constituyó una consulta ciudadana sobre los cambios necesarios en las políticas ambientales, de transporte y de conservación de los recursos naturales, y conocer su opinión respecto a ello.
2. Programa de Medio Ambiente 2007-2012  
Integra los retos y estrategias que en materia de medio ambiente dirigirán la actuación del Gobierno bajo los criterios establecidos en el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal.

15. México, Diario Federal de la Nación. *Plan Nacional de Desarrollo*. 2006.

16. *Idem*.

17. México, Secretaría del Medio Ambiente. *Primer Informe de trabajo de la SMA del Gobierno del D.F.* 2007. Pág. 2-3.

### 3. Plan Verde de la Ciudad de México

Es la ruta del Gobierno del Distrito Federal a mediano plazo (15 años) que contiene las estrategias y acciones para encaminar a la Ciudad de México hacia la sustentabilidad de su desarrollo. En él participan 14 dependencias de la administración pública local y versa sobre los siguientes temas: Suelo de Conservación, Habitabilidad y Espacio Público, Agua, Movilidad, Aire, Residuos, Cambio Climático y Energía.

El *Plan Verde* resulta especialmente relevante, no sólo por ser un plan estratégico que indica las acciones a seguirse en la búsqueda de la sustentabilidad ambiental sino que es un proyecto incluyente, un instrumento vivo que requiere de la participación de la sociedad en su seguimiento, actualización y ejecución de manera permanente.



Fig. 6. Identidades gráficas de los programas. Fuente: [www.planverde.df.gob.mx](http://www.planverde.df.gob.mx)

### ***Influencia del Desarrollo Sustentable en el ámbito del diseño***

El diseño como disciplina constituida, es una actividad que desde inicios del siglo XX, ha desempeñado un rol participativo a través de la creación de objetos con los cuáles se ha construido nuestro entorno, que al mismo tiempo, han definido estilos de vida caracterizando así cada época al otorgarles particularidades tanto en los aspectos tecnológicos como a los culturales, más allá de sólo enfocarse en los de tipo utilitario o de consumo en general.

Indudablemente, el efervescente ambiente de los años sesenta y setenta del siglo XX, con los movimientos ambientalistas que surgieron frente a la crisis ambiental que el mundo padecía en esos años, sumados a las problemáticas como la pobreza en la mayoría de la población mundial y las desigualdades sociales, influyen sustancialmente en el diseño y generan reflexiones en torno a la actividad, el cómo se lleva a cabo, sus objetivos esenciales y cuáles deberían ser sus contribuciones en la solución de esta crisis social y ambiental así como la construcción de un futuro más equitativo y responsable.

Víctor Papanek, en su libro: *Design for the Real World* (1969), realiza un planteamiento de lo que fue en su momento, y lo que podría ser el diseño como una actividad más cercana a las personas para atender necesidades del mundo real. Los aspectos sociales y ecológicos los resaltó como relevantes en la construcción de un campo de acción para el diseño fuera del tradicional, con mayor participación y beneficios en los procesos de transformación.

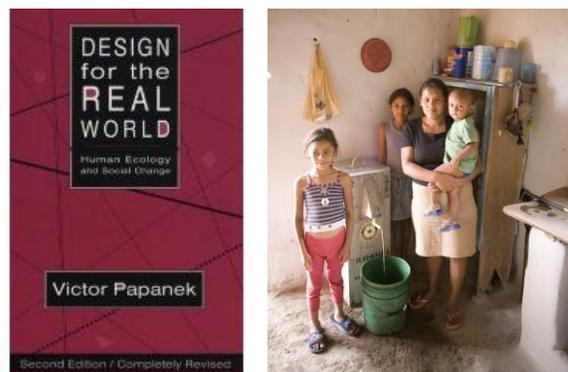


Fig. 7. Cubierta y problemáticas sociales. Fuente: [www.cs.uml.edu](http://www.cs.uml.edu) y [www.thegreenergrass.org](http://www.thegreenergrass.org)

Es así como él y otros diseñadores realizaron planteamientos que cuestionaron los campos de acción del diseño, centrándose tanto en los aspectos ecológicos, tan en boga desde aquellas décadas y hasta la fecha, como en las contribuciones sociales que el diseño tiene la capacidad de otorgar.

A continuación se analizan ideas centrales de algunos autores relevantes dentro de esta tendencia clara del cuestionamiento del diseño, sus características y rutas. Dichas propuestas tienen conexiones con las ideas centrales de la sustentabilidad, por lo que las convierte en las bases teóricas de la práctica del diseño sustentable; incluso, algunas de ellas ya son el resultado de la clara influencia de la sustentabilidad.

### ***Desde la teoría***



Fig. 8. Buchanan, Manzini, Thackara y Margolin. Fuente: [www.foroalfa.com](http://www.foroalfa.com)

Una de las aportaciones teóricas trascendentes en el campo del diseño, y que adquiere un valor significativo en el transitar hacia la sustentabilidad, es la que aporta Richard *Buchanan* en el artículo *Wicked problems in design thinking*<sup>18</sup>, donde distingue cuatro áreas de participación del diseño. La primera corresponde al diseño de comunicaciones simbólicas y visuales (diseño gráfico y todos los medios de comunicación en general), la segunda al diseño de objetos materiales- relaciones físicas, psicológicas, sociales y culturales entre los productos y el ser humano (diseño industrial), una tercera que abarca actividades y servicios (organización y logística) para que el diseño contribuya al flujo orgánico de experiencias y consecuencias. Y por último, el diseño de sistemas complejos o ambientes para vivir, trabajar, jugar, aprender. Esta última área explora el rol del diseño por sostener, desarrollar e integrar al ser humano a los ambientes ecológicos y

18. Buchanan, Richard .  
*Wicked Problems in Design Thinking*. Design Issues 8,  
núm. 2. 1992

culturales, adaptándolos cuando sean deseables y, sobre todo, necesarios.

La primera y la segunda área, sin duda son las actividades, por llamarlas así, tradicionales del diseño, pero la tercera, que incluye a los servicios y organización en relación al flujo de experiencias, algo que ya no es necesariamente material, sin duda ha abierto un campo de participación más amplio y complejo dando entrada a la cuarta área, que es la visión sistémica.

Entonces, el diseño se constituye como una actividad integradora, con una visión sistémica, ya que considera múltiples factores que conducen al entendimiento y solución de diversos problemas de una manera más flexible y global. De acuerdo a *Buchanan*, la participación de los diseñadores en la construcción del ambiente implica un entendimiento del entorno en su totalidad, comprender los factores sociales, culturales, ecológicos y económicos. Este enfoque de integración, conduce a un pensamiento dinámico y flexible, haciendo a un lado las respuestas o soluciones de tipo lineal, conduciendo así a un entendimiento multifactorial de los problemas, una característica del concepto sustentabilidad.

Este entendimiento del entorno, bajo la óptica multifactorial que señala *Buchanan*, de manera amplia es abarcada por *Ezio Manzini*<sup>19</sup>, quien propone definir una ruta para transformar este mundo a uno dotado de mayores cualidades. Por ello propone una “nueva ecología del ambiente artificial” – asumir una “actitud ecológica”<sup>20</sup>, que oriente las decisiones. Es una forma contemporánea de comprender lo artificial como un sistema de artefactos materiales e inmateriales (sistema de los artefactos) en relación, y al mismo tiempo en competición entre sí, dentro de un ambiente limitado. *Manzini* plantea el reconocimiento de límites en un mundo con recursos finitos, los cuáles deben ser aprovechados de una manera consciente y responsable, construye este mundo artificial con un enfoque sistémico, enfatiza las características de complejidad y límites, refiere a la complejidad en el sentido de los múltiples aspectos

19. Manzini, Ezio.  
*Artefactos. Hacia una nueva ecología del ambiente artificial*. Madrid, 1996. Pág. 89.

20. El autor refiere a la adopción de un conjunto de referencias de valor, profundización en temas específicos, e instrumentos de proyecto que constituyan nuevas referencias para la cultura del proyecto. Pensar de forma diferente y plantear el proyecto sobre nuevas bases.

que se consideran al proyectar y que generan nuevos esquemas de pensamiento, lo que permite al diseñador no sólo introducir parámetros o condiciones, sino hacer planteamientos con bases totalmente distintas a las comunes.

A diferencia de otros autores que se centran sólo en la fase productiva de objetos, *Manzini* introduce el *consumo* como un tema que también compete a los diseñadores y no sólo a los consumidores de productos; define tres escenarios de consumo donde destaca la importancia de generar nuevas relaciones con los objetos para fomentar el apego y disminuir lo efímero y desechable de muchos de ellos. Señala de manera interesante conceptos como el de la desmaterialización, la sustitución de productos por servicios y el quizá más radical de todos: la reducción del consumo.

Se señalan dos conceptos relevantes de este análisis en relación con la sustentabilidad, el primero de ellos es la visión sistémica propuesto por los autores mencionados anteriormente, y el reconocimiento de límites y manejo consciente de los recursos naturales; los cuales son factores claves para la sustentabilidad.

El siguiente autor, a diferencia de los anteriores, claramente maneja el término del diseño sustentable, tratando de generar conceptos específicos en cuanto a la labor del diseñador frente al compromiso del desarrollo sustentable. En el libro "*Políticas de lo Artificial*"<sup>21</sup>, *Víctor Margolin* dedica un capítulo entero al análisis del modelo de desarrollo preponderante que define como de *expansión* frente al modelo *sustentable* y la participación del diseñador dentro de este último modelo. Por demás es interesante el análisis a sus ideas, pues centra la actividad del diseño como una actividad que genera planes, proyectos y productos, que produce resultados tangibles que pueden servir como demostraciones o argumentos que definen formas de vida posibles. El mismo *Margolin* cita a *Buchanan* en la definición de las cuatro áreas de participación del diseño para argumentar que la profesión adquiere flexibilidad y autoridad para participar en un amplio espectro de solución

21. Margolin, Víctor. *Las Políticas de lo Artificial*. Editorial Designio. México 2005. Pág. 129

de problemas, acabando con el paradigma dominante que señala al diseño como una actividad que sólo da forma a los objetos, sino que el diseño en colaboración interdisciplinaria tiene la potencialidad de influir en los estilos de vida y, por ende, modificarlos u orientarlos hacia otros en mayor correspondencia con la sustentabilidad.

*Margolin* trabaja directamente sobre las ideas centrales del desarrollo sustentable (especialmente sobre la *Agenda 21*) y contextualiza al diseño dentro de este proceso, identificando áreas de participación y rutas hacia las cuales los diseñadores deben enfocar sus procesos de trabajo con el fin de conducir al mundo hacia un modelo de desarrollo sustentable.

Hasta este punto, el presente análisis evidencia que la postura de los autores mencionados anteriormente es destacar la responsabilidad del diseñador frente al proyecto, es decir, a través de la actividad del profesionalista, en este caso los diseñadores, es posible dar soluciones que contribuirán a la adopción de la sustentabilidad en el campo del diseño; sin embargo, nuevas percepciones acerca de cómo llevar a cabo este proceso se desarrollan actualmente, el mismo *Manzini* redefine sus conceptos y muestra recientes alternativas en la constante evolución del diseño (ideas que se expondrán en los apartados temáticos siguientes), *John Thackara*, quien coincide con el pensamiento de *Buchanan*, *Manzini* y *Margolin* respecto a la visión sistémica en la solución a problemas señalando que el diseño es importante porque puede cambiar los procesos que están detrás de los productos y servicios, también los recursos utilizados para hacerlos, usarlos y disponer de ellos al final de su ciclo de vida.<sup>22</sup>

*Thackara* sugiere alternativas en la práctica del diseño, como la consideración del ciclo de vida de los productos, el eco-diseño y el mencionado análisis sistémico para el diseño de productos. *Thackara* enfatiza en su trabajo que los hábitos o prácticas (de comportamiento, uso y consumo) que están arraigadas fuertemente, precisan modificarse desde la esfera cultural para que puedan darse cambios favorables en la construcción de la sustentabilidad. Ejemplo de ello es el proyecto *Dott 07*

22. Thackara, John. *In the Bubble. Designing in a complex world*. MIT Press. 2005.

(*Designs of the time 2007*), que integró un año de proyectos comunitarios, eventos y exhibiciones realizados en el Noreste de Inglaterra, donde *Thackara* en trabajo conjunto con diseñadores y la comunidad exploraron cómo el diseño puede ayudar a convertir una región o comunidad en un ejemplo real de una vida sustentable, todo ello a través del trabajo conjunto, incluyente y participativo. Este proyecto ofrece un panorama distinto ya que coloca al diseñador en una posición estratégica, no central ni única, sino que trabajando en conjunto con todos aquellos que están involucrados en la solución de los problemas. Estas prácticas de diseño participativo (*co-design*) son la base para el diseño de sistemas sustentables (*System Design for Sustainability, SDS*<sup>23</sup>), área que recientemente se desarrolla tratando de establecer métodos y herramientas que permitan la solución sistémica de las necesidades humanas a través del diseño.

### ***Desde la tecnología***

El diseño es una actividad extremadamente vinculada a los procesos de producción y de consumo, factores que fueron señalados como una de las causas principales de la degradación del ambiente y agotamiento de los recursos naturales, por ello, surgió la necesidad de replantearlos y reajustarlos.

La sustentabilidad ha fungido como un elemento de transformación de la tecnología, lo cual ha permitido desarrollar metodologías, herramientas y procesos innovadores que alteran la actividad del diseño y buscan reducir los efectos nocivos al medio ambiente.

A continuación se presenta una revisión de estas herramientas destacando la importancia de este grupo de conocimientos en la comprensión de cómo la tecnología es un “medio” que permite alcanzar objetivos, y en particular, conducir a la práctica del diseño sustentable.

23. Vezzoli, Carlo. *System Design for Sustainability. Theory, methods and tools for a sustainable satisfaction system design*. Politécnico de Milán. 2007.

Existen diversas metodologías y métodos para la práctica del diseño sustentable, sin embargo, para fines de este proyecto sólo se mencionan

brevemente las siguientes por ser las más representativas y que principalmente están enfocadas en los aspectos de impacto económico y ambiental.

Se enlistan a continuación<sup>24</sup>:

- Ecoeficiencia
- Método Dfx - DfE
- Análisis del Ciclo de Vida
- Matriz MET

### *Ecoeficiencia*

El término Ecoeficiencia fue acuñado por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) en su publicación del año 1992 "Changing Course". Está basado en el concepto de crear más bienes y servicios utilizando menos recursos y creando menos basura y contaminación. La Ecoeficiencia se alcanza mediante la distribución de "bienes con precios competitivos y servicios que satisfagan las necesidades humanas y brinden calidad de vida a la vez que reduzcan progresivamente los impactos medioambientales de bienes y la intensidad de recursos a través del ciclo de vida entero a un nivel al menos en línea con la capacidad estimada de llevarla por la Tierra".<sup>25</sup>

En un enunciado podríamos señalar que: la Ecoeficiencia persigue lograr una eficiencia económica a través de una eficiencia ecológica.

En 2002, se publicó el libro de *Michael Braungart* y *William McDonough*: *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* presentando una nueva visión sobre el ciclo de vida de los productos.

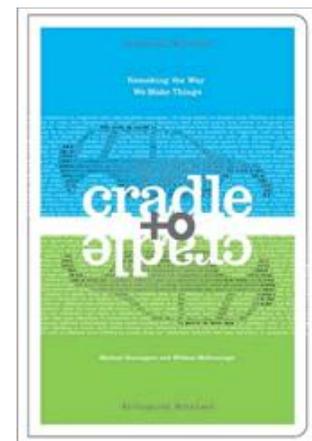


Fig. 9. Cubierta de libro Fuente: [www.sketchblog.ecal.ch](http://www.sketchblog.ecal.ch)

24. Recopilación obtenida del libro: García, Brenda. *Ecodiseño, nueva herramienta para la sustentabilidad*. Colección Temas, Ed. Designio. México 2008.

25. Wikipedia. *World Business Council for Sustainable Development*. [en línea]. 2000. <[http://es.wikipedia.org/wiki/Consejo\\_Empresarial\\_Mundial\\_para\\_el\\_Desarrollo\\_Sostenible](http://es.wikipedia.org/wiki/Consejo_Empresarial_Mundial_para_el_Desarrollo_Sostenible)> [Consulta en: Agosto 2008].

Algunas de las herramientas principales para alcanzar la Ecoeficiencia son el Ecodiseño, Análisis del Ciclo de vida y *Design for X*.

### *Método DfX - Design for X*

Es un método de diseño cuyo objetivo es la consideración, en las primeras fases del proceso de diseño, de los factores del entorno del proyecto de producción. Dado que este método tiene como finalidad la mejora de ciertas características, conjuntamente a la reducción de efectos no deseados del producto, se asigna el nombre de *Design for X* (Diseño para x), donde “X” es la cualidad que se desea perfeccionar.

Es así que tenemos: *Design for “Manufacturability”* (Diseño para la producción), *for “Assembly”* (para el ensamble), *for “Recycling”*; (para el reciclaje) etc., o bien el más famoso: *“Design for the Environment”* (Diseño para el medio ambiente). Sin embargo, a pesar de que esta técnica (*DfX*) se enfoca sólo a mejorar alguna parte del proceso de manufactura, es necesario que se consideren todas las etapas necesarias en el desarrollo de un producto, sus fases de transformación (producción), distribución, consumo-uso, desecho y reciclaje.

Es así, que los diseñadores para generar un producto deben además de contemplar la multiplicidad de factores que intervienen en su creación, al mismo tiempo considerar la repercusión de cada uno de esos factores durante el proceso entero de diseño.

*DfE – Design for the Environment* (Diseño para el medio ambiente).

De este grupo de técnicas, la que sin duda obtuvo una mayor aceptación y desarrollo es la denominada DfE (Design for the Environment) o *Ecodiseño*.



Fig. 10. Logotipo DfE Fuente: [www.albemarle.org](http://www.albemarle.org)

Como derivada de la metodología *Design for X*, el *DfE* se define como una metodología de diseño cuyo objetivo principal es obtener una mejora general de la ecoeficiencia y la calidad del producto reduciendo el

impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida, manteniendo, si no es posible mejorando, las restantes características técnicas, económicas, y funcionales del producto.

En 1989 la Asociación de Diseño Ecológico, utilizó el término *Ecodiseño* para señalar una vertiente del diseño dirigida a diseñar materiales, productos, proyectos y sistemas en armonía y con respeto a las especies vivientes y a la ecología del planeta.

En los años noventa aumentaron las prácticas de Ecodiseño, sobre todo en países europeos donde se generaron propuestas e investigaciones que fomentaron el reconocimiento de la práctica de esta vertiente, además del desarrollo de diversas metodologías, técnicas y diagramas que permiten analizar de una manera sistemática el desempeño de los productos en términos de impacto ambiental. Ejemplo de ello son las metodologías del Análisis de Ciclo de Vida (LCA) y la Matriz MET.

#### *Análisis del Ciclo de Vida (ACV)*

El LCA (*Life Cycle Assessment*, por sus siglas en inglés), es el proceso mediante el cual se evalúan los impactos ambientales causados por productos o procesos a través de la descripción cuantitativa del uso de energías y materiales, y de la liberación de residuos al medio ambiente en cada una de las fases que componen el ciclo de vida.

Este concepto, a pesar de ser publicado oficialmente hasta los noventa, se generó desde la década de los setenta debido a la crisis energética existente en los Estados Unidos. En un inicio el método se desarrolló para la investigación de los requerimientos energéticos de diferentes procesos, y posteriormente se añadió el análisis de emisiones contaminantes y uso de materia prima.

El LCA se utiliza principalmente como herramienta de auditoría y Ecodiseño, esto es, para una mejora de productos, desarrollo de procesos y, en otras ocasiones, para uso externo como marketing, relaciones administrativas y medioambientales.

El método *LCA* es una herramienta útil pues permite la consideración total de todas las etapas en el desarrollo de un producto; el inconveniente es que al ser un análisis a profundidad toma tiempo en su realización y es difícil tener un control exacto de todas las variables. Para facilitar un poco este análisis, se han desarrollado programas, *software* especializado que ayudan a reducir el tiempo y tener un mejor control de los datos.



Fig. 11. Representación del ciclo de vida de producto Fuente: [www.steelcase.com](http://www.steelcase.com)

#### *Matriz Met*

Permite realizar un análisis de las “entradas” y “salidas” del proceso que un producto o el sistema de un producto provocan durante su ciclo de vida para establecer su perfil ambiental. Las siglas MET significan: *Material Cycle, Energy Use and Toxic Emissions*. (Ciclo de material, Uso de Energía y Emisiones Tóxicas).

Esta matriz permite realizar un enfoque en cada etapa del ciclo de vida de un producto para simplificar el análisis de los efectos ambientales. La matriz MET considera todos los efectos ambientales en cada etapa del ciclo de vida del producto incluyendo también aquellos materiales auxiliares utilizados.

El esquema de la matriz MET es el siguiente:

Materiales.

Se anota la cantidad y aquellos materiales utilizados que sean no-renovables; que provoquen emisiones durante la producción; y materiales incompatibles relacionados durante las cinco etapas del ciclo de vida.

Energía.

Se enlista el consumo de energía presente en cada una de las etapas del ciclo de vida considerando el consumo necesario para la manufactura, el transporte, operación o uso y el desecho.

Emisiones Tóxicas.

Se identifican las emisiones tóxicas realizadas al agua, tierra o aire durante todas las etapas del ciclo de vida del producto.

La información incluida en la matriz debería ser cuantitativa siempre que sea posible o bien, cualitativa si no hay datos disponibles. El tiempo necesario para complementar la matriz depende de la complejidad del producto analizado y de la disponibilidad de datos sobre su ciclo de vida.

De esta manera, puede apreciarse que desde la esfera tecnológica, se trabaja para contrarrestar los efectos negativos de los procesos productivos al medio ambiente, beneficiando los aspectos ecológicos y económicos al mismo tiempo. Sin embargo, cabe la observación de que los aspectos sociales, son poco o nada considerados en las herramientas antes descritas. Para implantar la dimensión social se requiere de una transformación integral en los procesos de creación, producción y consumo, temática contenida en el siguiente capítulo.



## **B. Diseño para la sustentabilidad (Design for Sustainability)**

El contenido de este capítulo es la base teórica y metodológica con la cual se desarrollará el análisis y la propuesta sistémica para integrar los fundamentos del *diseño para la sustentabilidad* en el ámbito educativo.

### **Definiciones y conceptualización.**

La relación existente entre la sustentabilidad y el diseño, (como ya se ha apuntado anteriormente) ha desatado no sólo una serie de reflexiones en torno a la actividad frente a una nueva era, sino a una re-definición incluso de los objetivos y mecanismos de la disciplina del diseño. El *diseño sustentable* o bien, como algunos autores proponen, *diseño para la sustentabilidad* (Manzini, Vezzoli) representa una visión distinta en cuanto al desarrollo de proyectos en diseño, un abordaje a las problemáticas o necesidades considerando los factores emergentes que surgen a consecuencia de los ajustes en los modelos de producción y de consumo como respuesta al llamado por un desarrollo sustentable a nivel mundial.

“El diseño para la sustentabilidad, más allá de los beneficios ecológicos, ofrece un sustento creativo, duradero y genuino sentido de integración. Es una aproximación a los proyectos con una visión integradora de todos los factores involucrados en el momento de planeación, desarrollo y producción de objetos, espacios y experiencias.”<sup>26</sup>

Si remontamos un poco en la historia de la profesión del diseño, encontraremos que la relación con aspectos socio-ambientales no son del todo nuevas, desde los años setenta del siglo XX se ha tratado de vincular estos dos campos con el fin de desarrollar estrategias que conduzcan a los profesionistas del diseño en la solución de las necesidades adoptando una visión respetuosa con el medio ambiente.

Por ello, el proyecto de diseño fue orientado por criterios ecológicos y de ahí el surgimiento del *ecodiseño*, “expresión que sintetiza un vasto conjunto de actividades proyectuales que tienden a enfrentar los temas puestos por la cuestión ambiental partiendo del punto inicial, esto es, del rediseño de los propios productos”.<sup>27</sup>

26. Chapman, Jonathan. *Designers, Visionaries and Other Stories. A collection of Sustainable Design Essays*. Earthscan, London 2007. Pág. 4.

27. Manzini, Ezio; Vezzoli, Carlo. *O desenvolvimento de Produtos sustentáveis*. Universidade de Sao Paulo. 2002. Pág.17.

Sin embargo, el *ecodiseño* al encontrarse enfocado a la atención exclusiva de los problemas relacionados con el medio ambiente desde una visión dictada por la tecnología, el “cómo” hacer las cosas, destinó todos su esfuerzos al desarrollo de metodologías vinculadas a los sistemas de producción, dejando en un segundo plano la esfera socio-cultural del mismo proceso de producción-consumo. Esto quizá ha sido el punto más debatible acerca de esta práctica ya que se cuestionó si en realidad abarcaba todos los ámbitos que la sustentabilidad consideraba importantes. “Este campo se restringió a un conjunto de actividades proyectuales que estaban más directamente ligadas a la realización de productos industriales”<sup>28</sup>

*Manzini*, desarrolla un interesante análisis de cómo el diseño está adoptando y debe adoptar nuevos principios que son directrices para la integración de la sustentabilidad en esta disciplina, señala la importancia que representa ampliar el campo de acción del diseño industrial, ya que no debe enfocarse sólo a los productos físicos (definidos por su material, forma y función) sino entenderlo como un *sistema-producto*; esto es, un conjunto integrado de producto, servicio y comunicación. Describe que el papel del diseño industrial puede sintetizarse como la actividad que, ligando lo técnicamente posible con lo ecológicamente necesario, genera nuevas propuestas que serán social y culturalmente apreciables. Una actividad que pueda ser articulada, conforme el caso, en diferentes formas, cada una de ellas dotadas de sus especificidades. Para ello, el autor describe cuatro niveles de interferencia:

1. El rediseño ambiental de lo existente;
2. El proyecto de nuevos productos o servicios que substituyan los actuales;
3. El proyecto de nuevos producto-servicios intrínsecamente sustentables;
4. La propuesta de nuevos escenarios que correspondan al estilo de vida sustentable.

*Manzini* señala que por el momento el diseño industrial se ha focalizado en los dos primeros niveles, respondiendo principalmente a las cuestiones ecológicas. Sin embargo, es necesario operar en niveles más

28. *Ibid.* Pág. 18.

altos con otros conceptos a ser considerados, el proyecto de nuevos productos-servicios intrínsecamente sustentables y la propuesta de nuevos escenarios que corresponden a estilos de vida sustentables. Proponer el desarrollo del *diseño para la sustentabilidad* significa promover la capacidad del sistema productivo de responder a la satisfacción social del bienestar utilizando una cantidad de recursos ambientales drásticamente inferior a los niveles actualmente utilizados.

El *diseño para la sustentabilidad* generalmente es reconocido como una especie de diseño estratégico, o sea, el proyecto de estrategias aplicadas por las empresas que imponen seriamente la perspectiva de la sustentabilidad ambiental. Pero el *diseño para la sustentabilidad* debe profundizar sus propuestas en una constante evaluación comparando las implicaciones ambientales, en las diferentes soluciones técnica, económica y socialmente aceptables, considerando durante la concepción de productos y servicios, todas las condicionantes que los determinen a lo largo de su *Ciclo de Vida (Lyfe Cycle Design)*. De hecho, el *diseño para la sustentabilidad* y el Análisis de *Ciclo de Vida* son actividades absolutamente complementarias para el desarrollo de productos y servicios sustentables. Sin el carácter estratégico del primero, el segundo no podría salir de los límites del rediseño de productos existentes; sin el segundo, el diseño para la sustentabilidad no tendría fundamentación concreta en que basarse.

De tal manera que, *Manzini* termina definiendo al *diseño para la sustentabilidad* como: “Una actividad de diseño estratégico enfocada a concebir y desarrollar soluciones sustentables. Esto es, un sistema de productos y servicios que hacen posible que la gente pueda vivir mejor consumiendo menos recursos ambientales y mejorar (o en muchos casos, regenerar) sus contextos físicos y sociales de vida.”<sup>29</sup>

29. Manzini, Ezio. *Design for sustainability. How to design sustainable solutions* [en línea]. 2006. <<http://sustainable-everyday.net/manzini/p=12>> [Consulta en: Septiembre 2009]

*Carlo Vezzoli*, coincidiendo con las ideas de *Manzini* antes expuestas, define: “*Diseño para la sustentabilidad*: es una práctica de diseño, educación e investigación que, de una forma u otra, contribuye al desarrollo sustentable.”<sup>30</sup>

30. Vezzoli, Carlo. *System Design for Sustainability. Theory, methods and tools for a sustainable satisfaction system design*. Politecnico di Milano. 2007. Pág.39

De igual forma, genera también el análisis sobre la transición del diseño hacia la sustentabilidad, este proceso lo resume puntualizando de la siguiente manera:

1. Intervención posterior a los daños, es decir, tratar de disminuir o eliminar los efectos negativos de alguna acción o proceso.
2. Intervención en el proceso. Uso de tecnologías que ayuden a evitar la contaminación.
3. Intervención en productos y servicios. Diseño de productos y servicios los cuales no utilizan materiales y procesos que podrían contaminar.
4. Intervención en patrones de consumo. Entender cuales patrones de consumo no requieren de productos cuyos procesos pudieran resultar contaminantes.<sup>31</sup>

De acuerdo a esta evolución, se identifica cómo el diseño ha mostrado un rol definido en dos grandes áreas:

- a) la primera de ellas enfocada a los factores de producción, acciones para remediar y prevenir; y
- b) el otro campo naciente, que corresponde al énfasis de la dimensión socio-cultural que representa una liga entre el mundo de la producción y los usuarios, comprendiendo los factores socioculturales que esto implica.

Es así como a lo largo de los últimos años se han desarrollado diversas estrategias de diseño a fin de aproximarse a la sustentabilidad.

El diseño para la sustentabilidad, se presenta todavía como un terreno nuevo y prometedor ya que requiere de cambios sustanciales y de tipo sistémico. *Manzini* afirma: “hoy en día la sustentabilidad debería ser la meta –objetivo de todas las investigaciones en diseño y no como fue visto en los últimos años como un tipo de sector especializado que corre paralelo a otros sectores especializados”.<sup>32</sup>

El diseño para la sustentabilidad es el diseño estratégico capaz de colocar en acción *discontinuidades* locales prometedoras que contribuyan a efectivos cambios sistémicos. Este término de *discontinuidad* se refiere a los cambios sobre acciones cotidianas, o que

31. *ibid.* Pág. 41.

32. Manzini, Ezio. *Design para a inovação social e sustentabilidade. Comunidades creativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Cadernos do Grupo de Altos Estudos. Volume 1.* Programa de Engenharia de Produção da Coppe. UFRJ 2008. Pág. 12

se han venido realizando *continuamente*, y que frente a situaciones emergentes se realizan de formas diferentes a lo habitual. El concepto se encuentra en conexión directa con las innovaciones sociales de estilos de vida, un tema que actualmente se está desarrollando ampliamente en diversos proyectos alrededor del mundo.<sup>33</sup>



Fig. 12. Caso de innovación social, casa de voluntarios donde se desarrollan actividades en beneficio de la comunidad. Fuente: [www.sustainable-everyday.net](http://www.sustainable-everyday.net).

En una perspectiva de la sustentabilidad, siguiendo a *Manzini*, ciertas consideraciones deben hacerse antes de comenzar un proceso adecuado de diseño. Algunos principios generales a los cuales se deben dar atención antes de iniciar un proyecto, son:

1. *Pensar antes de hacer. Considerar los objetivos.* Visto que algunas propuestas de diseño son en sí éticamente inaceptables, antes de comenzar un proyecto, pensar en todas las implicaciones que conlleva.
2. *Promover la variedad.* Proteger y motivar la diversidad biológica, sociocultural y tecnológica. Visto que la sustentabilidad es prácticamente sinónimo de biodiversidad, proyectar respetando la diversidad existente y, si es posible, generar nuevas formas: dar mayor importancia a los productos artesanales locales, desarrollar sistemas de energía basados en diferentes recursos, estimular la utilización de múltiples medios de transporte, etc.

33. Consultar los proyectos de Innovación social como *LOLA, DESIS NETWORK, EMUDE, CCSL*, etc. [en línea]. 2010. <<http://www.sustainable-everyday.net>>

3. Usar lo que ya existe. Reducir la necesidad de lo nuevo. Antes de pensar en algo nuevo, mejorar lo existente. Recuperar infraestructura, productos no usados, perfeccionar el uso de lo que fue utilizado poco, proteger y/o actualizar el conocimiento y las formas existentes de organización.

Con esto explicamos una tendencia rumbo al desarrollo de soluciones que promueven una calidad global de los contextos. En particular tendencias rumbo a las soluciones que implican una revaloración de los bienes comunes y la promoción de una ecología del tiempo. Esto nos lleva a enfrentar cuestiones complejas, tales como nuestra relación con la naturaleza y la comida en contextos urbanos altamente artificiales, o la organización del espacio en las actividades cotidianas, el uso compartido y flexible de los bienes comunes, y la infraestructura de servicio.

Proyectar soluciones sustentables consiste en definir un resultado y concebir y desarrollar los sistemas de artefactos necesarios para atenderlo. Es concebirlos y desarrollarlos de tal forma que el consumo de los recursos ambientales sea reducido y que las calidades de los estilos de vida sean regenerados. (En el siguiente apartado temático se ampliará dicho concepto de soluciones).

Para que se pueda mudar la concepción de diseño dominante en dirección al diseño para la sustentabilidad, dos pasos principales tienen que tomarse: en primer lugar, buscar un abordaje estratégico del diseño, en segundo lugar, considerar seriamente todos los criterios de la sustentabilidad.

## **Del producto al sistema. Transición hacia la visión sistémica en el diseño**

La disciplina del diseño, bajo la óptica de la sustentabilidad, ha modificado su campo de acción ya que históricamente desde el surgimiento de las problemáticas ambientales, el foco se ha desplazado de acciones relacionadas a los procesos productivos (*end of pipe*) hacia investigaciones y esfuerzos de *innovación* que permiten transformar los procesos de producción y consumo en sistemas sustentables.

*Vezzoli* identifica estas diferentes dimensiones de evolución o transición del diseño en relación con la sustentabilidad:

1er nivel.- Corresponde a los esfuerzos respecto a la selección de recursos con bajo impacto ambiental, manejando las líneas de materiales en una dirección y los recursos energéticos por otra.

2º nivel.- Desde los años noventa, la atención se centró en el nivel del diseño de productos con bajo impacto ambiental, usualmente referido como *Product Life Cycle Design* o *Ecodiseño*.

3er nivel.- Diseño de Sistemas Eco-eficientes, que contempla factores más allá de los que sólo están en relación directa con el producto. Conocido también como Sistemas Producto-Servicio (*Product Service System – PSS*).

4º nivel.- Diseño para la igualdad y cohesión social.- que es el más reciente y del cual ha abierto la discusión acerca del rol del diseño dentro de la transformación de los procesos sociales en pro de la sustentabilidad. Su objetivo es la justicia social respecto a los derechos fundamentales, la diversidad cultural que crea oportunidades en igualdad y combate la discriminación en todas sus formas.<sup>34</sup>

34. *Vezzoli, Carlo. Op. Cit. Pág. 41.*

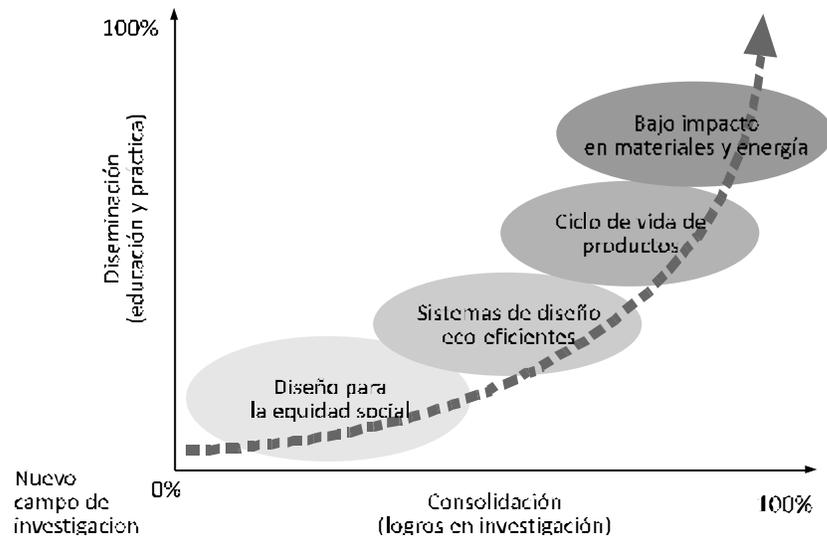


Fig. 13. Estado del arte en términos de consolidación y diseminación de las dimensiones del diseño para la sustentabilidad. Fuente: Tukker, Arnold, 2008. Pág. 151

Esta gráfica esquematiza la consolidación y diseminación de los límites y el potencial de las diferentes dimensiones del diseño para la sustentabilidad; en ella puede apreciarse cómo el nivel correspondiente al uso de materiales y energía de bajo impacto es la dimensión que cuenta con una mayor diseminación y al mismo tiempo consolidación, es decir, es una de las áreas mejor entendidas y mayormente trabajadas en el campo del diseño, contrario a la dimensión del diseño para la equidad social que cuenta con un grado mínimo de los dos aspectos mencionados.

Los niveles anteriormente descritos no representan una tajante evolución cronológica, sino que incluso pueden estarse desarrollando en coexistencia de tiempo y espacio. Las dos últimas dimensiones, las correspondientes a los sistemas eco-eficientes y al diseño para la igualdad y cohesión social, son actualmente centros de estudio y desarrollo, pues permiten desplazar la atención fija de un sólo producto a un amplio espectro de factores que inciden en encontrar soluciones a una necesidad. Para varios investigadores, es significativa la innovación de un sistema que integre una mezcla de productos y servicios, para que en su conjunto brinden satisfacción a una demanda dada para el bienestar.<sup>35</sup>

35. *Ibid.* Pág.144.

*Vezzoli* ha argumentado la necesidad de mudar el concepto *funcional* por el de *unidad de satisfacción* que refiere a la ampliación dada dentro del ámbito del diseño, que va de la generación de un simple producto hacia un sistema de productos y servicios que en conjunto satisfacen una demanda dada en términos de necesidades y deseos.

La transición hacia la sustentabilidad requiere cambios radicales en las formas de producir, consumir, incluso de vivir; por ello que el foco de atención en el diseño se desplaza hacia la apertura de un campo -más allá de la atención centrada en los sistemas eco-eficientes- que abarca una dimensión más amplia que la de un simple producto.<sup>36</sup> Sin embargo, es importante señalar que en algunas ocasiones podría no ser la mejor solución, un sistema no siempre puede favorecer a la sustentabilidad, sino todo lo contrario, pero este y otros aspectos se abordarán de manera más amplia en el siguiente capítulo.

Con este proceso de transformación en el campo del diseño, surgen dos hipótesis básicas respecto al potencial del diseño en este proceso de transición hacia la sustentabilidad.

La primera de ellas señala al diseño como un promotor para nuevos modelos de negocio basado en soluciones y recursos locales pero conectados a una red global que permita implementar esas innovaciones en otros contextos; y una segunda hipótesis que enfatiza la aproximación hacia los sistemas innovadores (*system innovation*) en diseño, que son la evolución del Sistema Producto-Servicio (*PSS*). Éstos contemplan la dimensión económica y ambiental del proyecto, integrando también (fuerte y primordialmente) la dimensión social y ética. Son considerados como un factor decisivo en la transición de las sociedades actuales hacia la sustentabilidad pues representan la promoción de cambios radicales en el consumo, visto como una amplia gama de posibilidades para la innovación más allá del producto. La innovación en los sistemas integra productos y servicios que juntos conducen a la satisfacción de

36. Tukker, Arnold. *System Innovation for Sustainability. Perspectives on radical changes to sustainable consumption and production*. Greenleaf Publishing. UK ,2008. Pág. 142.

una demanda para el beneficio. Su característica principal radica en que la innovación no se refiere sólo a los aspectos tecnológicos, sino a nuevas interacciones –*de tipo social*- entre todos aquellos actores que integran un sistema (los denominados: *stakeholders*).

Ampliando este concepto de sistema, *Manzini*<sup>37</sup> habla de que la solución a los problemas o necesidades de diseño ya no puede realizarse pensando en el producto, sino en términos de *soluciones*, pensar de esta manera representa una precondition para concebir y realizar sistemas sustentables. “Una solución es un proceso mediante el cual productos, servicios y conocimiento son puestos juntos para alcanzar un resultado, que resuelve un problema o busca un objetivo.”<sup>38</sup>

Pensar en términos de soluciones promueve un abordaje sistémico, o sea, encamina a los diseñadores y de forma general a todos los actores involucrados en la planeación, producción, ejecución, uso y descarte final (de los componentes materiales) de la solución a pensar en términos de sistema, es decir una totalidad, lo que potencialmente trae numerosas ventajas del punto de vista social y ambiental.

Pensar en términos de *soluciones* abre la discusión sobre el actual sistema de productos y servicios, o sea, considera posibles alternativas a las soluciones actualmente difusas y que son insustentables. Hacer eso ofrece posibilidades para introducir criterios y directrices coherentes con los requisitos de la sustentabilidad.

La radical transformación de productos en soluciones (o sea, de los actuales sistemas orientados al producto a los sistemas orientados a las soluciones) es apenas una precondition (y no una garantía) para la sustentabilidad. Esto porque nuevas soluciones pueden ser todavía más insustentables que las anteriores. Mucho depende de las elecciones de diseño que son efectivamente adoptadas. *Manzini* describe a los sistemas como entidades dinámicas impulsadas por las necesidades y/o deseos de las personas para obtener nuevos resultados o que son obtenidas por alguna posibilidad tecnológica que ofrezca nuevos resultados; que siempre están en constante cambio y evolución, y es en

37. Manzini, Ezio. *Op. Cit.* 2008. Pág. 29.

38. Manzini, Ezio; Jegou, Francois. *Sustainable everyday. Scenarios or urban life.* Edizioni Ambiente. Italia 2003. Pág. 51.

este marco dinámico donde puede introducirse el concepto de la *solución* y *solución sustentable*, conceptos que se definen a continuación:

1. *“Una solución es un proceso que permite a un actor (una persona y / o una comunidad) lograr un resultado mediante la adopción de una estrategia específica. En otras palabras, es un proceso que, gracias a la utilización de un conjunto adecuado de productos, servicios y conocimiento, se transforma el actual sistema y genera uno sustentable. Esto significa de manera concreta que las soluciones no son, por ejemplo, automóviles, lavadoras y envases de alimentos, sino: movilidad, ropa limpia y entrega de alimentos. El cambio “de productos a resultados” es el paso fundamental de la transición hacia un bienestar sustentable y de la misma manera hacia las ideas de negocios sustentables.*
2. *Una solución sustentable es un proceso que permite a un actor (una persona, empresa, comunidad y / o una red de personas, empresas y comunidades) lograr un resultado sustentable de una manera sustentable, esto es adoptando una estrategia sustentable.”*<sup>39</sup>

Es así que retomando, y enriqueciendo, la definición descrita anteriormente, el *“diseño para la sustentabilidad es una actividad estratégica de diseño que concibe y desarrolla soluciones sustentables. Esto es, que genera un conjunto de productos, servicios y conocimiento que permite a un actor (una persona, empresa, comunidad y / o una red de personas, empresas y comunidades) lograr un resultado sustentable de una manera sustentable, esto es, adoptando una estrategia sustentable.”*<sup>40</sup>

El término de solución o resultado sustentable, principalmente implica dos características principales, la primera de ellas en relación directa a la desmaterialización, es decir la reducción de materiales e intensidad energética, lo que hace que el sistema en el cual son aplicados se vuelvan más ligeros. La segunda es la relación directa con el contexto en el cual se desarrolla el sistema, buscando incrementar, de esta manera, la calidad de ese contexto en el cual se desarrolla y aplica el sistema.

39. Manzini, Ezio. *Op. Cit.* 2006. <<http://sustainable-everyday.net/manzini/p=12>> [Consulta en: Septiembre 2009]

40. *Idem.*

Dado que muchos de los sistemas hoy existentes no son (y cada vez son menos) sustentables; los objetivos del diseño para la sustentabilidad son:

1. "Contribuir a la restauración de la calidad de un contexto de vida cuando se ha perdido, desde los aspectos ambientales hasta la restauración del tejido social.
2. Promover sistemas de auto-regeneración, es decir, sistemas que se regeneren a sí mismos gracias a la creación de comportamientos sociales y actividades económicas que mantengan su calidad orientando su evolución en una dirección positiva." <sup>41</sup>

La posibilidad del diseño para promover soluciones sustentables, se basa en la habilidad de presentar a los posibles usuarios alternativas que puedan reconocerse como *mejores soluciones*, y al mismo tiempo como una *solución más sustentable* desde el punto de vista social y medioambiental. Cuando esto sucede, diseñadores y compañías que realizan y ofrecen las soluciones, facilitan que los usuarios o clientes elijan desde un sistema y comportamientos no sustentables, hacia un sistema *más sustentable*. Las soluciones sustentables se consideran exitosas cuando una nueva, y más sustentable, combinación de productos y servicios es reconocida por los usuarios como mejor que la existente, esto es, reconocer una nueva respuesta sustentable a las mismas demandas; de otra forma también lo es cuando surge a la par una demanda nueva que de igual forma trae consigo una solución nueva y sustentable.

La imagen resultante es un sistema de demandas y soluciones dinámico, cambiante, flexible en cuanto a la adaptación a las necesidades actuales y las que surjan paulatinamente; siempre en concordancia con las condiciones propias de la sustentabilidad. Esta es una de las tareas más significativas que tiene frente a sí la disciplina del diseño, encontrar y descifrar mecanismos alternativos, más incluyentes y ampliar el radio de acción de la actividad. Sin duda, es necesario un trabajo constante, con el fin de generar contribuciones significativas en la construcción de soluciones sustentables, encontrar asociaciones creativas para la solución de necesidades y desde un centro de participación mucho

41. Manzini, Ezio; Jegou, Francois. *Op. Cit.*

mayor que el que de manera tradicional se ha realizado durante los últimos años. *Manzini*, (el autor más citado en este texto y del cual se extraen los conceptos básicos de esta tesis), se atreve a señalar un grupo de líneas guía que conducen esta búsqueda de soluciones sustentables, resultado de varios proyectos de investigación y experiencias prácticas, expresando en ellas el estado del arte en términos de tecnología, conocimiento y creatividad; que, como siempre ocurre en todo proceso de aprendizaje, están en constante evolución y mejoría.

Dichas líneas guía se enlistan a continuación, describiendo brevemente sus características:

1. Comprobar los supuestos básicos. Implica una revisión en cuanto a la consistencia del proyecto frente a la ética, principios sociales y económicos de la sustentabilidad, este punto no es una línea guía, sino una obligación que todo diseñador o generador de soluciones debe asumir como responsabilidad. Este es un movimiento deontológico que cada diseñador y proveedor de soluciones tiene que hacer antes de comenzar su actividad de diseño.
2. Utilizar lo existente. Antes de concebir algo nuevo, re-usar o re-inventar el uso de recursos e infraestructura existentes.
3. Minimizar la movilidad. Desarrollar sistemas que minimicen el flujo de productos y personas incrementando el valor de soluciones locales, evitando así los grandes movimientos de recursos y energía.
4. Usar sol, viento, biomasa. Fomentar el uso regenerativo de recursos locales renovables.
5. Crear sistemas simbióticos. Promover ciclos cerrados de energía y materiales con procesos de cero residuos. Combinar diferentes actividades y procesos para crear una simbiosis entre las agrupaciones industriales.
6. Integrar y compartir. Integrar servicios que reduzcan la necesidad de dispositivos materiales, promover sistemas eco-eficientes, multifuncionales e integrales que combinen la demanda individual con la colectiva.

7. Potenciar a los individuos y las comunidades. La participación individual y social son requisitos previos para cualquier mejora de las cualidades del contexto. Concebir sistemas que faciliten la focalización de los problemas a resolver, la convergencia sobre la forma de resolverlos y la posibilidad individual y social de tener participación conjunta en su solución.
8. Desarrollar organizaciones flexibles y en red. La transición hacia la sustentabilidad es un proceso de aprendizaje social. Concebir sistemas que amplifiquen el *feed-back* y aumenten la capacidad del sistema para aprender de la experiencia y re-orientarse.

Estas consideraciones representan en algunos casos, situaciones muy difíciles de llevar a cabo dada la organización de los sistemas actuales, por lo que el autor señala que es preciso un constante trabajo en la exploración de posibilidades, es un tiempo de aprender a aprender y así, redefinir el cómo y por qué hacer las cosas.

Siguiendo la ruta de esta aproximación sistémica, y en vistas de una transición hacia la sustentabilidad, es como paulatinamente los *sistemas de innovación* toman su lugar.<sup>42</sup> Estos no son más que los conocidos *PSS (Product-Service System)*, prácticamente lo que se ha expuesto al momento y que, de acuerdo a la definición dada por el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (*United Nations Environment Programme, UNEP, 2002*) es: “ el resultado de una estrategia innovadora que cambia el centro de negocio desde el diseño y venta de productos solos (físicos), hacia la oferta de un sistema de productos y servicios que juntos son capaces de satisfacer una demanda particular”<sup>43</sup>.

Debido a que se amplía el campo de solución, es decir abarcando más allá de los aspectos físicos y/o materiales de un producto, esto representa mayores oportunidades de innovación, cuestión que va ligada directamente a la sustentabilidad; pues se buscan maneras diferentes de abordar un problema encontrando alternativas fuera del campo tradicional.

42. Vezzoli, Carlo. *Op. Cit.* Pág. 30.

43. *Ibid.* Pág.32.

La introducción de estos sistemas de innovación (o PSS) en el ámbito del diseño para la sustentabilidad, implica también la necesidad de

generar nuevas habilidades estratégicas en los diseñadores, cuya misión se describe en la capacidad de generar innovaciones radicales, quizá no específicas del campo tecnológico, sino en generar nuevas interacciones y colaboraciones entre los *stakeholders* potencializando la orientación hacia la sustentabilidad, innovaciones que puedan conducir a nuevas convergencias y generar un sistema eco-eficiente y/o con equidad y cohesión social. De esta manera podemos concluir que los elementos claves de un *Sistema de Diseño para la Sustentabilidad (System Design for Sustainability, SDS)* son: la *unidad de satisfacción* (ver: pag.36), las interacciones entre los *stakeholders* y la *sustentabilidad* como objetivo, esto es diseño de un sistema eco-eficiente con equidad y cohesión social.

### **System Design for Sustainability (SDS)**

Este breve apartado tiene la finalidad de presentar clara y puntualmente la definición del concepto de *Sistema de Diseño para la Sustentabilidad* (término que para fines prácticos se ha decidido manejar en su idioma original: *System Design for Sustainability, SDS*), así como características y objetivos específicos.

En los temas descritos anteriormente, se ha señalado la transición o evolución del foco de trabajo y estudio del diseño, una visión que transita de lo excluyente a lo incluyente, de lo parcial a lo integral; transformación que sin duda ha traído consigo la re-interpretación de objetivos y herramientas para realizar esta actividad. La visión estratégica o sistémica que ya se ha expuesto en párrafos anteriores alcanza un estado de definición actual que ha permitido establecer claramente los objetivos y metodologías para abordar los proyectos de diseño bajo esta nueva orientación. De tal manera, se presentan a continuación las características principales de dicho concepto.

Se mencionó anteriormente que un *SDS* es una estrategia de diseño, la cual esencialmente permite abordar sistémicamente un proyecto de diseño, considerando, más allá de productos y/o servicios, todos los elementos que interactúan en el mismo, a fin de promover y facilitar nuevas configuraciones entre todos los factores (materiales y humanos)

involucrados para encontrar soluciones innovadoras en convergencia con la sustentabilidad.

*System Design for Sustainability*, es el resultado de la transición del diseño centrado en los aspectos de la eco-eficiencia hacia nuevos objetivos de cohesión y equidad social. Esto implica el desarrollo de nuevas habilidades y acciones del diseño para generar nuevas configuraciones (interacciones/colaboraciones) entre los diferentes *stakeholders* en convergencia con los intereses ambientales, económicos y sociales. Es la habilidad para operar/facilitar un proceso de diseño participativo entre usuarios, empresarios, instituciones, etc., orientando este proceso más allá de las soluciones ambientalmente sustentables, sino que integren a la dimensión social en dicha solución.

Un diseñador, bajo esta óptica del *SDS*, debe imaginar y promover conexiones innovadoras –colaboración/interacción- entre todos aquellos que están involucrados en el sistema, contemplando la generación no exclusivamente de productos físicos, sino de servicios que en algún momento pueden sustituir la creación de algún producto (contribuyendo a la desmaterialización), o bien, apoyando a ese producto pero sin perder el objetivo de generar una solución más sustentable.

Concluyendo obtenemos lo siguiente:

Existe una participación potencial del diseño para la sustentabilidad en la promoción y generación de *sistemas de innovación (PSS /SDS)*, cuyas características principales son la eco-eficiencia y que promueven la equidad y cohesión social, ofrecen una mezcla de productos y servicios que, basados en una red de trabajo (colaboración/interacción) y en un modelo local (preferentemente) ofrecen soluciones sustentables en respuesta a una demanda dada.

Existen dos elementos clave que hacen posible este tipo de proyectos, el primero de ellos corresponde al diseño innovador de la configuración de los *stakeholders* y el segundo, que es la orientación del proyecto en la búsqueda de soluciones eco-eficientes y/o *socio-eficientes*<sup>44</sup>. Por lo tanto, los diseñadores deben desarrollar habilidades para ser capaces de

44. Refiere a los principios de equidad y cohesión social, como la generación de empleos y condiciones de trabajo favorables, integración de los pobres y marginados, valorizar los recursos locales, etc.

diseñar conjuntamente productos y servicios relacionados a una demanda dada de necesidades y/o deseos; deben ser capaces de encontrar, promover y facilitar configuraciones innovadoras entre los diferentes *stakeholders* (empresarios, usuarios, instituciones, organizaciones, etc.), y finalmente, el diseñador debe ser capaz de operar y facilitar un proceso de diseño participativo entre empresarios, usuarios, instituciones, organizaciones, etc. Orientando siempre este proceso hacia soluciones sustentables.<sup>45</sup>

### **Metodología de Análisis MEPSS**

*MEPSS (Method for Product-Service System)*<sup>46</sup>. Es una metodología de análisis organizada de manera modular donde cada fase es subsecuentemente estructurada por una serie de pasos que al mismo tiempo describen una serie de procesos y que permiten abordar la totalidad de aspectos que integran al sistema. Además de modular, es flexible; esto significa que puede ser utilizada aplicando todo el grupo completo de módulos, o bien seleccionando aquellos que de acuerdo a las necesidades del proyecto ameriten ser utilizados.

Esta metodología puede ser aplicada ya sea por un pequeño equipo de expertos o en un proceso más amplio de planeación participativa, esta esquemáticamente articulada en 5 fases<sup>47</sup>:

1. Análisis estratégico
2. Exploración de oportunidades.
3. Desarrollo de Ideas.
4. Diseño del sistema.
5. Implementación del sistema.

1. Análisis estratégico.- define el estado inicial del sistema en el proceso de diseño, permite un entendimiento de todo el sistema y define orientaciones para las siguientes acciones y pasos para facilitar el diseño de un nuevo sistema, exitoso y sustentable. Conociendo la situación inicial facilita tomar decisiones sobre qué módulos del *MEPSS* son más relevantes en la determinación de futuras opciones. Para realizar este análisis, a continuación se muestra una serie de preguntas, que al darles respuesta, permiten obtener la información deseada en esta etapa.

45. Vezzoli, Carlo. *Op. Cit.* Pág. 200.

46. *Ibid.* Pág. 202.

47. *Ibid.* Pág. 203.

Las preguntas clave son las siguientes:

¿Cuáles son las principales competencias de la empresa, compañía o institución (valores que se ofrecen)?

¿Quiénes son los *stakeholders* clave?

¿Cuáles son las fuerzas y debilidades del sistema?

¿Cuáles son las expectativas, en presente y futuro?

¿En cuál dirección o cómo se debería mejorar el sistema actual?

2. Exploración de oportunidades.- el objetivo es analizar posibles rutas a futuro para el diseño del nuevo sistema, es un proceso participativo donde pueden aportar ideas los *stakeholders* o bien analizarse otros escenarios a fin de coleccionar ideas para el futuro sistema. Se trata de explorar nuevas ofertas, reinventar las formas de hacer las cosas.

Las preguntas clave son las siguientes:

¿Cuáles son los principales escenarios (ejemplos de otros sistemas existentes) que pueden ser guías en el futuro?

¿Cuáles criterios de evaluación (prioridades) para el sistema deben ser utilizados de acuerdo a las propias prioridades de la empresa, compañía o institución?

¿Las ideas generadas brindan alguna mejoría en cuanto al impacto ambiental/social, y cómo?

3. Desarrollo de Ideas.- Visualización de diferentes alternativas en el diseño del nuevo sistema, considera una descripción detallada de sus características y requerimientos a fin de evaluar las ideas y elegir aquella que sea más viable.

Las preguntas clave son las siguientes:

¿Qué hace que cada solución (las ideas desarrolladas en cada sistema de innovación) sea realmente una opción viable?

¿Cuáles son los actores principales involucrados y cómo debería ser la interacción con la empresa, compañía o institución en cada solución del sistema de innovación?

¿Cómo es que las ideas generadas implican la mejoría de los impactos ambientales y sociales?

4. Diseño del sistema.- Comienza con una definición clara de la idea para su implementación. El objetivo principal de esta fase es el diseño detallado de cada dimensión del sistema con la elaboración de especificaciones para su implementación.

Las preguntas clave son las siguientes:

¿Cuál es el conjunto de funcionalidades primarias y secundarias ofrecidas y su nivel de calidad?

¿Cuáles son los roles, las interacciones y los modelos de negocio (en caso de que existan) para cada participante en el sistema?

¿Cuáles son las mejorías esperadas para las personas, el planeta, beneficios en general?

¿Cuáles son los requerimientos de inversión?

5. Implementación del sistema. Etapa final que comprende la aplicación de todas las estrategias descritas en las etapas anteriores.

Como un apoyo para esta metodología, existe una herramienta desarrollada por *Vezzoli y Tishner*, el(1) *Sustainability Design-Orienting (SDO,)* es un programa auxiliar para el proceso de creación de sistemas de innovación para la sustentabilidad. Otras herramientas de apoyo disponibles orientadas al diseño estratégico de sistemas de innovación son: (2) *System Maps*, (3) *Interaction table (story-board)*, (4) *Interaction Story-spot*, (5) *Offering diagram* y (6) *AD poster*. Todas ellas se pueden aplicar en los diferentes niveles de la *MEPSS* <sup>48</sup> con la finalidad de organizar y presentar las diferentes etapas del proceso de desarrollo del sistema.

48. *Ibid.* Pág. 207.



### **C. Educación para la Sustentabilidad**

La educación puede definirse como un proceso institucionalizado cuyo objetivo es la realización de objetivos definidos de aprendizaje para un grupo específico de individuos. Estos objetivos de aprendizaje están profundamente relacionados al contexto social, cultural y económico del grupo de individuos. Este grupo determinado de personas puede dividirse de acuerdo a su edad y al nivel de educación (conocimientos previos) o por desarrollo, para que así el sistema educativo pueda facilitar un contexto que soporte y fomente el aprendizaje de estos individuos de acuerdo a las necesidades de su grupo preparándolos para integrarse en la sociedad.

#### **Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS)**

La Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS)<sup>49</sup> trata de integrar los principios, los valores y las prácticas del desarrollo sustentable en todos los aspectos de la educación y del aprendizaje. Pretende proporcionar a toda persona la oportunidad de adquirir los valores, competencias, conocimientos y habilidades que le permitan contribuir a un futuro humano, justo, económicamente viable y ecológicamente sustentable. Entre otras cosas, la EDS aboga por un sentido de la responsabilidad tanto local como global, fomenta un juicio previsor y orientado al futuro, enfatiza el reconocimiento de la interdependencia global y concede gran importancia a los cambios culturales que adoptan los valores del desarrollo sustentable.

La EDS busca capacitar a las sociedades, comunidades e individuos de todo el mundo a tomar parte de forma activa y responsable en determinar cómo va a ser su futuro.

La EDS plantea una serie de interesantes cuestiones; por ejemplo, cómo aprender a generar soluciones creativas frente los retos globales actuales, reflexionar sobre nuevos estilos de vida que combinen el bienestar, la calidad de vida y el respeto por la naturaleza y las demás personas, y considerar los puntos de vista de gente de otros países acerca del significado del desarrollo sustentable en la práctica.

49. Su antecedente es la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano ("Conferencia de Estocolmo") de 1972, donde se destacó la importancia de la educación para afrontar problemas relacionados con el medio ambiente humano. Consultar: <<http://www.esd-world-conference-2009.org>>

La *EDS* no sólo es relevante para el marco formal de la educación, la capacitación y el aprendizaje en el lugar de trabajo, sino también para la toma de conciencia y distintos tipos de aprendizaje formal e informal. Por ello, no debe considerarse meramente como otra asignatura o tema a incluir en el sistema educativo formal o como programa de capacitación en el trabajo, sino como un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el cual se implanta un entendimiento y la orientación hacia el desarrollo sustentable en el mismo corazón de los procesos de enseñanza y aprendizaje en sociedades de todo el mundo.

La *EDS* aboga por un enfoque interdisciplinario y holístico de la enseñanza y el aprendizaje en cualquier marco y promueve el espíritu crítico y creativo en el proceso educacional. Eso implica el desarrollo de nuevas técnicas de enseñanza y de aprendizaje. El objetivo de la *EDS* – el comportamiento responsable de cada uno en un mundo globalizado – debe integrarse en el marco en el que se desarrolla el aprendizaje: a lo largo de toda la vida, en el puesto de trabajo, en el hogar y en toda la sociedad en general.

Para afrontar el desarrollo de las iniciativas de la *EDS* de forma integral, habrá que trabajar en cuatro direcciones:

1. El acceso a una educación de calidad,
2. La reorientación de los sistemas educativos actuales para incluir el tema de la sustentabilidad,
3. Iniciativas de concientización y entendimiento públicos, y
4. Programas de enseñanza dirigidos a temas de sustentabilidad social, medioambiental y económica específicos.

En diciembre de 2002, la Asamblea General de las Naciones Unidas en su resolución 59/237 declaró a los años 2005-2014 como el *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para un Desarrollo Sustentable (DEDS)*. Los estados miembro se comprometieron a intensificar sus esfuerzos para integrar los principios, valores y prácticas del desarrollo sustentable en la enseñanza y el aprendizaje. La Asamblea General

designó a la UNESCO como agencia líder para la implementación y coordinación global de la *DEDS*.

Según el Plan de Aplicación Internacional del Decenio (IIS, 2005), la visión básica del *DEDS* es un mundo en que todos tienen la oportunidad de beneficiarse de la educación y de poder aprender los valores, el comportamiento y el estilo de vida necesarios para conseguir un futuro sustentable y la transformación positiva de la sociedad. Deberá ofrecer la posibilidad de pulir y promover la visión de y la transición hacia un desarrollo sustentable mediante todas las formas de educación, concienciación pública y formación.

También deberá contribuir a destacar la importancia de la educación y el aprendizaje en la promoción del desarrollo sustentable. En este contexto, el Plan de Aplicación propone cuatro objetivos principales para la *DEDS*:

1. Promover la comunicación, el intercambio y la interacción entre los actores de la *EDS*,
2. Promover una enseñanza y un aprendizaje de mayor calidad en la *EDS*,
3. Ayudar a los países en cumplir los *Objetivos del Milenio* para el desarrollo a través de esfuerzos de *EDS*.
4. Dar a los países la oportunidad de integrar la *EDS* en sus reformas de política de educación.

Desde el inicio del *DEDS*, un gran número de actores han ido desarrollando las más diversas actividades. Se han creado comités nacionales y redes de comunicación, se ha elaborado y distribuido material de educación, se han destacado y compartido ejemplos de buenas prácticas, y se han organizado encuentros a fin de fomentar el intercambio internacional. Sin embargo, queda mucho por hacer antes de que la *EDS* ocupe un lugar realmente central en los procesos de enseñanza y aprendizaje y antes de que cumpla su potencial para mejorar la calidad de la educación.

Es necesario ver el *DEDS* en conjunto con otras prioridades internacionales en lo relativo al desarrollo y la educación para cumplir con el objetivo esencial de transformar los procesos educativos, por ejemplo, los Objetivos de Desarrollo del Milenio<sup>50</sup> (ODM) forman el marco relevante para la cooperación de desarrollo internacional, los seis objetivos del movimiento Educación para Todos (EPT) apuntan a extender el alcance de la educación básica a todo el mundo y el Decenio de la Naciones Unidas de la Alfabetización (UNLD) se concentra en la contribución de la alfabetización de jóvenes y mayores a crear sociedades del saber de las que todos puedan formar parte. Con su orientación hacia el principio del desarrollo sustentable, el *DEDS* se concentra de forma específica en el contenido y el propósito de la educación y el aprendizaje.

En el documento *Construyendo una educación para el desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe*, una de las líneas estratégicas para la Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS), se refiere a la:

“Integración y armonización de la política educativa en cada país, con la educación para el desarrollo sustentable en todos los niveles y modalidades de la escolarización, así como en la educación no formal e informal.”<sup>51</sup>

Respecto a nuestro país, ha de señalarse que el documento: *Indicadores de Desarrollo Sustentable en México, INEGI 2000*, contiene los indicadores que se han desarrollado a fin de instrumentar la gama de aspectos o temas implícitos en la noción de desarrollo sustentable. Estos indicadores contribuyen tanto al conocimiento de la problemática de sustentabilidad como al apoyo del diseño de estrategias y políticas de desarrollo sustentable en nuestro país. En el capítulo que refiere al “Fomento de la Educación y la Toma de Conciencia”, México desarrolló los siguientes indicadores:

- Tasa de cambio de la población en edad escolar
- Tasa bruta de matrícula escolar en primaria
- Tasa neta de matrícula escolar en primaria

50. Aprobados en septiembre de 2000, los Objetivos de desarrollo del Milenio (ODM), son ocho ambiciosos objetivos que se intentan alcanzar para 2015. Son: 1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre. 2: Lograr la enseñanza primaria universal. 3: Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer. 4: Reducir la mortalidad infantil. 5: Mejorar la salud materna. 6: Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades. 7: Garantizar la sustentabilidad del medio ambiente. 8: Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.

51. OREALC/UNESCO. *Políticas, estrategias y planes regionales, subregionales y nacionales en educación para el desarrollo sostenible y la educación ambiental en América Latina y el Caribe. 2009.*

- Tasa bruta de matrícula escolar en secundaria
- Tasa neta de matrícula escolar en secundaria
- Tasa de alfabetización de adultos
- Niños que alcanzan el quinto grado de educación primaria
- Esperanza de vida escolar
- Diferencia entre matrícula escolar masculina y femenina
- Mujeres por cada 100 hombres en la fuerza de trabajo
- Porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) destinado a educación

Dentro de este grupo de indicadores –lamentablemente- no se hace mención de la educación superior, todo está centrado en los niveles básicos. Sin embargo, dentro del mismo capítulo, un apartado describe las características con que debe contar la educación con miras a la sustentabilidad. Se destacan en negritas y entre comillas algunos fragmentos del texto por su importancia:

Reorientación de la educación hacia el desarrollo sustentable:

36.3. Debe reconocerse que la educación - incluida la enseñanza académica - la toma de conciencia del público y la capacitación, configuran un proceso que permite que los seres humanos y las sociedades desarrollen plenamente su capacidad latente. **“La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sustentable y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo”**. Si bien la educación básica sirve de fundamento para la educación en materia de medio ambiente y desarrollo, esta última debe incorporarse como parte fundamental del aprendizaje. Tanto la educación académica como la no académica son indispensables para modificar las actitudes de las personas de manera que éstas tengan la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sustentable y abordarlos. **“La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamiento ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sustentable y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones. Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico/biológico y del medio socioeconómico y el desarrollo humano (que podría comprender el desarrollo espiritual), integrarse en todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación”**.

36.4. Reconociendo que los países y las organizaciones regionales e internacionales determinarán sus propias prioridades y plazos de aplicación de conformidad con sus necesidades, políticas y programas, se proponen los objetivos siguientes:

Crear conciencia del medio ambiente y el desarrollo en todos los sectores de la sociedad a escala mundial y a la mayor brevedad posible;

**“Procurar facilitar el acceso a la educación sobre el medio ambiente y**

**el desarrollo, vinculada con la educación social, desde la edad escolar hasta la edad adulta en todos los grupos de población”.**

Promover la integración de conceptos ecológicos y de desarrollo, incluida la demografía, en todos los programas de enseñanza, en particular el análisis de las causas de los principales problemas ambientales y de desarrollo en un contexto local, recurriendo para ello a las pruebas científicas de mejor calidad que se disponga y a otras fuentes apropiadas de conocimientos, haciendo especial hincapié en el perfeccionamiento de la capacitación de los encargados de adoptar decisiones a todos los niveles.

Como se puede apreciar, al menos como parte del discurso ya está contemplada la Educación para el Desarrollo Sustentable (*EDS*) dentro de la agenda de objetivos a cumplir y hacer de la sustentabilidad un proyecto de desarrollo para nuestro país. A pesar de ello, podría cuestionarse el hecho de que todo sea solamente un grupo de enunciados que lo que hacen no es más que expresar objetivos a un plazo indeterminado y no la presentación de un grupo de acciones definidas.

En el *capítulo A* de este trabajo, se presentaron (brevemente) los objetivos del “*Programa Nacional de Desarrollo 2007 – 2012*” en lo que refiere a la sustentabilidad y puede notarse la misma situación, no se mencionan las acciones concretas a seguir respecto a los factores de educación y su relación con la sustentabilidad. De igual manera, *El Plan Verde* de la Ciudad de México, no define un área en especial con la temática de *Educación*, -sin que necesariamente signifique que no se trabaje en el resto de las áreas o temáticas principales del Plan, aún no encontrándose de manera explícita,- esto es parte de una simple observación.

Sin embargo, parece que en el presente momento en que se realiza esta investigación, seguramente comienzan a surgir, o se están desarrollando incluso, proyectos que intentan llevar a un plan de acción las prácticas educativas orientadas a la sustentabilidad.

En el siguiente apartado temático se presentan dos ejemplos de cómo se han desarrollado algunos programas que se comprometen con los objetivos de la *Educación para el Desarrollo Sustentable*, una tendencia

en crecimiento debido a las necesidades por contribuir a la definición de estilos de vida más en concordancia con este relativamente nuevo modelo mundial de la sustentabilidad.

### **Escuelas Sustentables**

La sustentabilidad es una responsabilidad compartida; requiere configurar estructuras reales de participación a través de las cuales la ciudadanía pueda involucrarse en la búsqueda de soluciones a los problemas locales que atañen a todos; lo cual hace preciso reorientar la educación, la concientización y la capacitación a fin de lograr una mayor comprensión, análisis crítico y apoyo público con respecto al desarrollo sustentable desde prácticas más plurales e iniciativas locales, dando protagonismo real a los sujetos y a los grupos.

A continuación se describen brevemente algunos proyectos interesantes cuyo objetivo es el de integrar la sustentabilidad como guía en los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como un modelo de interacción de la comunidad escolar. Ha de señalarse que dos de los siguientes proyectos corresponden a escuelas de nivel básico o primario; pero que cuentan con una estrategia que bien puede contextualizarse en otros niveles y generar un plan de acción en la transformación de escuelas tradicionales en otras donde la sustentabilidad sea su eje rector, por ello la importancia de su análisis. El tercer caso, es un ejemplo notable ya que su aplicación tanto en niveles básicos como en superiores analiza las diferentes participaciones de los diseñadores en la construcción de estilos de vida sustentables, partiendo de las escuelas como instituciones donde se da la participación y trabajo colectivo.

Los proyectos son los siguientes:

1. *Eco- Schools*. Programa desarrollado en Inglaterra.
2. Cruzada por una Escuela Sustentable. Programa desarrollado en México (Estado de Michoacán).
3. *LOLA (Looking for Likely Alternatives)* Un proceso didáctico de aproximación a la sustentabilidad.

## 1. Proyecto: *Eco-schools*<sup>52</sup>

Descripción: El gobierno de Inglaterra aspira que cada escuela, en su nivel básico, sea sustentable para el año 2020. El “*Department for Children, Schools and Families (DCSF)*” lanzó el proyecto de Eco-escuelas (*Eco-schools*) en 2006, cuando el Secretario de Estado de Educación: Rt Hon Alan Johnson MP, como un reto a largo plazo, señaló la aspiración de que las escuelas enseñaran acerca de las temáticas del desarrollo sustentable así como prácticas dentro de la vida cotidiana en las escuelas.

*Eco-schools* es un programa internacional que guía a las escuelas en su jornada hacia la sustentabilidad y provee un esquema de trabajo que ayuda a integrar estos principios dentro del corazón de la vida escolar.

Es uno de los cinco programas de educación ambiental coordinado internacionalmente por la *Foundation for Environmental Education (FEE)*.

Hay 46 países alrededor del mundo que trabajan con las *Eco-schools* uniando más de 40 mil escuelas, desde Reino Unido a Sudáfrica.

A través de una consulta y de la participación de la escuela y la comunidad cercana, es como los alumnos deciden cuáles son los temas ambientales para analizar y cómo es que van a hacerlo. Eso implica una participación colectiva y no una toma de decisiones de nivel jerárquico como comúnmente acontece en este tipo de instituciones.

Medir y monitorear es una parte integral de las *Eco-schools* y proveen a las escuelas con la información necesaria para entender y atacar las problemáticas, se desarrollan materiales prácticos para la evaluación como guías y formatos que facilitan el análisis en cada una de sus etapas.

*Eco-schools* es un programa democrático y participativo que proporciona una excelente oportunidad para que los alumnos se desarrollen como “ciudadanos” dentro de la escuela para tomar decisiones de mejorar el

52. *Eco-schools.About eco-schools* [en línea]. <  
<http://www.eco-schools.org.uk/about>>  
[Consulta en: Noviembre 2008]

medio ambiente, tanto en la escuela como en su comunidad social y en sus hogares. Ello estimula el crecimiento de la conciencia ambiental de los alumnos, del personal del centro y la comunidad educativa en general. Las acciones que se desarrollan a través del programa pueden conducir también a ahorros económicos para la escuela en energía y costos de consumo de agua. Las eco-escuelas se esfuerzan por implicar a sus autoridades y comunidades locales, dando como resultado una comunidad más integrada. Así mismo, favorece la oportunidad de crear lazos con otros centros escolares, a nivel nacional e internacional, ofreciéndoles la oportunidad de compartir ideas e iniciativas educativas ambientales, y creando un medio de intercambio cultural, así como mejora del uso de otros idiomas.

Este programa opera a través de siete etapas que se describen a continuación:

1. *Comité Ambiental.* El comité lo elige cada centro de forma autónoma y democrática. Cuenta con representación de alumnos, profesores, otro personal del centro, padres y personal directivo. Puede contar también con representación de responsables municipales o de alguna asociación local que se considere conveniente. Este comité planifica, organiza y evalúa las actividades en su Eco-Escuela. Constituye, por tanto, un foro abierto que estimula la participación de los alumnos en los procesos de toma de decisiones. El Comité Ambiental puede coincidir con el Consejo Escolar, aunque es preferible que el centro cuente con ambas figuras.

2. *Auditoría Ambiental.* La auditoría ambiental es un instrumento para conocer la realidad, problemática y prioridades del centro escolar en cuestiones relacionadas con la conservación y mejora del medio ambiente escolar y local. Ello permite valorar la situación de partida del centro escolar y su entorno en materia ambiental. Se analizan así las necesidades y prioridades ambientales que determinarán la elección de los planes de acción.

3. *Plan de acción.* Con la información obtenida en la auditoría ambiental el comité elabora anualmente un plan de acción relacionado con la currícula escolar y con alguno de los tres temas básicos. Este establecerá objetivos y fechas para la puesta en práctica de las nuevas iniciativas o mejoras. El plan de acción engloba a todo el centro escolar y se refleja en la elaboración de un

Código de Comportamiento para todo el alumnado, personal del centro, padres, etc. Los planes de acción pueden incluir aspectos, tales como: política de reciclaje de papel, recolección de pilas, uso del agua y de la energía, etc. Tanto a nivel de centro educativo como de su entorno natural y sociocultural.

4. *Control e Evaluación.* El control y evaluación del programa es desarrollado en paralelo con el plan de acción. Los alumnos participan en el control del cumplimiento del plan. Este debe asegurar que la educación ambiental no sea un trabajo únicamente teórico sino también práctico.

5. *Temas Básicos.* Los temas básicos iniciales que se subrayan son: agua, energía y residuos sólidos. El material con que trabajan los alumnos puede producirse a nivel local o del conjunto de la campaña. Después de trabajar estos temas básicos, se podrán proponer nuevos temas de entre los sugeridos por cada centro escolar.

6. *Información y comunicación.* Una adecuada política de comunicación debe conseguir que los trabajos y resultados en los distintos centros sean conocidos por la comunidad escolar y local, así como por otros centros que integran la red de eco-escuelas.

7. *Código de Conducta.* El código de conducta es definido por el Comité Ambiental a partir de las propuestas de las distintas clases o grupos. Está relacionado con el plan de acción y el tema básico elegido, siendo elaborado con la mayor participación y consenso posibles. Cada punto comprendido en este código describe una acción concreta, realizable y evaluable por los alumnos y profesores, para cumplir los objetivos del plan de acción. Después de finalizar cada tema, el código puede ser mejorado conforme a la nueva información y a los resultados conseguidos.

Para los programas mejor desarrollados se otorgan tres distinciones o premios: Bronce, Plata y la prestigiosa Bandera Verde (*Green Flag*) que simboliza la excelencia en el campo de la actividad ambiental. Esta *Green Flag* la otorga la ENCAMS (*Environmental Campaigns*).

Este programa tiene 9 tópicos ambientales principales que son el manejo del agua, la biodiversidad, energía, perspectivas globales, vida saludable, basura, campo escolar, transporte y residuos. Alrededor de los cuales cada escuela trabaja, de acuerdo a la prioridad de atención y

recursos, no es necesario trabajar simultáneamente sobre todos ellos, incluso si existe alguno que no esté en la lista puede agregarse.



Fig. 14. Eco-schools. Fuente: [www.eco-schools.org.uk](http://www.eco-schools.org.uk)

## 2. Cruzada por una escuela sustentable.<sup>53</sup>

Programa desarrollado en México (Estado de Michoacán).

Este programa es desarrollado por el Gobierno de Michoacán bajo la premisa de que la vida humana en este planeta no se puede sostener sin unas comunidades locales sustentables, así pues, es necesario colaborar con colegios y universidades interesados en incorporar un nuevo paradigma de desarrollo para crear un país ambientalmente responsable en beneficio de todos y que se conserve para las generaciones futuras.

El plan de Acción hacia la sustentabilidad en la escuela, tanto a nivel de diseño, como a nivel de realización, incluye las siguientes acciones:

1. Creación de un "Comité para una Escuela Sustentable" formado por representantes de los diversos sectores de la comunidad educativa, el cual será: operativo, dinamizador e informador.
2. Definición de las áreas prioritarias de actuación en la escuela en relación a la sustentabilidad del desarrollo.
3. Creación de un sistema de indicadores para evaluar la situación inicial de las áreas de actuación elegidas.

53. México. Gobierno de Michoacán. Secretaría de los Jóvenes. *Programa "Cruzada por una escuela sustentable 2008-2012"*. [en línea]. 2008. <<http://www.michoacan.gob.mx>> [Consulta en: Noviembre 2008]

4. Especificación de los objetivos del Plan de Acción; relación con los objetivos contenidos en las diferentes vías curriculares.
5. Decisiones sobre las acciones de organización y gestión ambiental del centro escolar, a implementar con relación a la sustentabilidad.
6. Control de la ejecución del Plan de Acción y actualización periódica del mismo; implica establecer un Plan de seguimiento en el tiempo, para incluir nuevas áreas de actuación o reconducir las acciones realizadas en función de las evaluaciones resultantes de la aplicación periódica del sistema de indicadores.

Este plan tiene similitud al presentado anteriormente (*Eco-schools*), pues coinciden en la creación de un comité ambiental, un plan de acción y evaluación de las acciones, otorgando flexibilidad para que cada escuela pueda determinar por ella misma las estrategias y la dirección que mejor se adapte a las necesidades de la escuela y de su comunidad y así aumentar la probabilidad de tener éxito en un programa sustentable. El programa “Escuela Sustentable” tiene el objetivo de iniciar y apoyar a las escuelas en su jornada hacia la sustentabilidad, introducir los principios de desarrollo sustentable ofreciendo una guía de cómo insertar estos principios en el corazón de la vida escolar identificando la mejor ruta posible.

La propuesta de Escuela Sustentable se mueve en torno a cuatro ejes:

- 1.- Áreas verdes.
- 2.- Cooperativa saludable.
- 3.- Cuidado del agua y energía.
- 4.- Manejo de residuos sólidos

En cada una de estas áreas el programa enuncia diversas acciones que pueden llevarse a cabo en cada uno de los ejes enlistados, aunque es claro al señalar que son tan sólo sugerencias ya que está abierto a nuevas ideas y acciones que sean generadas por la comunidad escolar.

Las metas a largo plazo de este programa describen la visión de lo que las escuelas proporcionarán a los jóvenes en formación a fin de que contribuyan en la transformación de la sociedad presente y futura; y son las siguientes:

1. Que las escuelas sean modelos de salud, con alimentos y bebidas saludables.
2. Que los jóvenes desarrollen habilidades que los conviertan en parte de la solución de los retos que enfrentamos como el cambio climático, la obesidad, la destrucción de las áreas verdes, la acumulación de residuos, etc. no parte del problema en sí.
3. Que las escuelas sean modelos de eficiencia energética, con energía renovable y buen manejo de agua.
4. Ser modelos de minimización de residuos, reutilizar, reparando y reciclando tantos bienes como sea posible.
5. Que las escuelas den ejemplo del manejo de áreas verdes y tecnologías verdes.
6. Las escuelas deben ser modelos de inclusión social, inculcar respeto a los derechos humanos, a las libertades, cultura y expresión creativa.
7. Convertir a las escuelas en modelos de buenos ciudadanos con la misión de mejorar la vida de las personas.

Las instituciones educativas pueden preparar gente joven para tomar un rol activo encontrando soluciones a problemas locales, estas soluciones tendrán que afrontar a los problemas mundiales. Para lograr esto, debe generarse una estrategia que integre la sustentabilidad y que prepare gente de por vida para una vida sustentable. Las instituciones educativas pueden ayudar a entender nuestro impacto en el planeta y convertirse en modelos de buenas prácticas, pueden ser lugares donde la vida sustentable se viva y se practique día con día.

### 3. Proyecto LOLA. ( *Looking for Likely Alternatives* )

Un proceso didáctico de aproximación a la sustentabilidad.

El proyecto *LOLA*<sup>54</sup> fue la continuación de otro proyecto llamado EMUDE (*Emerging User Demand in Sustainable Solutions 2004-2006*), un proyecto de investigación que involucró ocho escuelas de diseño de diferentes países europeos en un proceso de recopilación de ejemplos de innovación social. Los diseñadores fueron más allá de únicas reflexiones en cuanto a eco-diseño de productos y comenzaron a cuestionar el total de actividades de nuestro quehacer cotidiano enfocándose en los estilos de vida, y así encontrar comunidades creativas que permitieron explorar nuevas áreas de innovación social. Los primeros resultados de campo de EMUDE se consideran como significantes aproximaciones para aprender acerca de estilos de vida sustentables.

*“Looking for Likely Alternatives - LOLA”* (Buscando Alternativas Probables), cuyo tema es la educación para la sustentabilidad, ha desarrollado un instrumento pedagógico basado en la identificación de casos de innovación social. LOLA es una herramienta que ayuda a alumnos y profesores a identificar e investigar ejemplos visibles de estilos de vida sustentables presentes en los vecindarios donde los estudiantes habitan, esto no representa sólo conocer esos eventos, sino que son utilizados para compartir, a través de una red global con estudiantes de diversos lugares del mundo, y así contribuir a la construcción de una amplia red de casos de innovación social que puedan adaptarse a la realidad contextual de cada país o comunidad ofreciendo soluciones a problemáticas comunes.

El proyecto LOLA fue puesto en marcha por iniciativa del CCN (*Consumer Citizenship Network*), *UNESCO’s YouthXchange Toolkit*, *UNEP’s “Recommendations for Education for Sustainable Consumption: Here and Now”*. Conecta el trabajo de profesores en diversas escuelas dentro de una búsqueda colectiva de ejemplos con valor universal poniendo en acción las metas del *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para un Desarrollo Sustentable 2005 – 2014*.

54. Sustainable-everyday project. <<http://sustainable-everyday.net/lola/>>

Este proyecto funciona a partir de una metodología desarrollada en un “*kit*” es decir, un conjunto de material didáctico que conduce la investigación paso a paso. Este material es de libre distribución y puede obtenerse de la red con una simple descarga de archivos. El material contiene una serie de tarjetas (cartones) que describen los diferentes posibles pasos para buscar una iniciativa prometedora, entrar en contacto con los protagonistas, documentar lo que se hace y presentarlo de una forma agradable, con una comunicación muy clara y efectiva. Para cada uno de los pasos cada tarjeta propone diferentes opciones multiplicando el número de posibles combinaciones para la implementación de LOLA. Aparte de las tarjetas, el “libro de reportes” permite organizar las entrevistas que realizan los alumnos. Este libro contiene conceptos básicos y ejemplos de iniciativas para investigar, guías de preguntas para las entrevistas, *check-lists* para las fotografías y un formato que facilita organizar la información e imágenes, comentarios, etc.

#### Metodología

##### Paso 1. Identificar estilos de vida sustentables

Sesión destinada a la familiarización con tipos de innovación social prometedoras en términos de sustentabilidad, para que así la clase se dé a la tarea de identificar en su localidad casos de este tipo.

##### Paso 2. Búsqueda de iniciativas prometedoras

Los profesores o líderes del equipo de trabajo exponen los pasos a seguir presentando un plan de acción, se prepara el libro de reportes con los alumnos, se abre del *weblog* de LOLA, la herramienta principal que se utiliza en la investigación y se explica cómo es la búsqueda de estas iniciativas prometedoras.

##### Paso 3. Selección de las iniciativas más prometedoras

Presentación de las ideas encontradas a fin de discutir y compararlas entre unas y otras para finalmente elegir aquella que cuente con más posibilidades.

Paso 4. Investigación de la iniciativa prometedora

Momento de tomar notas, preparar entrevistas y tomar fotografías, hacer dibujos o todo aquello que sirva en el momento de la documentación.

Paso 5. Discusión de los resultados de la investigación.

En el salón de clases se revisa todo el material recolectado, se hace un resumen, se eligen las mejores imágenes y se publica el resultado de la investigación en el weblog o en una exhibición dentro de la misma escuela invitando a todos los alumnos, profesores, padres de familia y vecinos para apreciar los resultados.

Este proyecto se ha aplicado tanto en niveles básicos de la educación como en superiores, tal es el caso de la *Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil)* que desarrolló el LOLA por alumnos y profesores del curso de Diseño Gráfico.



Fig. 15. Aplicación de LOLA Fuente: [www.sustainable-everyday.net/lola](http://www.sustainable-everyday.net/lola)

### **Nuevo aprendizaje, participativo y colectivo**

*John Thackara* apunta: “Una gran parte del diseño sustentable consiste en compartir información de las soluciones encontradas a distintas necesidades o problemáticas; la creatividad en el diseño de estos días consiste en adaptar soluciones encontradas en un contexto de uso hacia otro.”<sup>55</sup>

De esta manera, el proceso de diseño, tal y como se ha venido analizando en temas anteriores, apunta hacia su transformación en un proceso que va del trabajo individual (trabajo autoral del diseñador) hacia

55. Chapman, Jonathan.  
*Op. Cit.* Pág. XVII

el trabajo colectivo (trabajo por un equipo de diseñadores y todos los actores involucrados); con la finalidad esencial de ser un trabajo colaborativo, participativo y “*compartido*”. Se han mencionado algunos ejemplos de proyectos (apartado anterior), y es posible detectar cómo las características antes citadas están implícitas en cada uno de los proyectos, pues trabajan en base a una red de colaboración con el fin de detectar el mayor número de soluciones posibles que posteriormente puedan utilizarse para la solución a una problemática o necesidades, analizando las posibles adaptaciones de acuerdo a las características de cada contexto. “Diseño sustentable significa el co-diseño de la vida diaria con las personas que viven en ella”.<sup>56</sup>

Proyectos como *LOLA* (ó *EMUDE*, *CCSL*, *DOTT07*, *SEP*) evidencian el cambio de roles en el trabajo de proyectos de diseño, las alternativas se buscan en la vida real, en cómo los seres humanos solucionamos nuestras necesidades sin necesariamente ser todos diseñadores de formación académica. La innovación en lo social, se basa rotundamente en este tipo de soluciones que emergen del campo de las relaciones, en nuestros procesos de organización cultural y social para establecer los patrones de supervivencia y convivencia. “Los diseñadores necesitan urgentemente ir más allá de los confines de la estética, el fascismo y el fetichismo guiado por el propósito de hacer dinero. El diseño necesita un nuevo propósito. Es un llamado para nuevas generaciones de diseñadores que ayuden a las sociedades a imaginar escenarios, fomentar la participación y maximizar la colaboración en la creación de soluciones con, para y por la sociedad.”<sup>57</sup>

Estas nuevas forma de trabajo, tienen un motivo que parece ser el principal de la sustentabilidad, que es la responsabilidad compartida. La sustentabilidad no es un interés sólo de diseñadores o de economistas, no es un discurso político ni ambientalista; sino que representa una revolución en nuestras formas de vivir y obtener así un bienestar para toda la sociedad, un bienestar que no radica sólo en la posesión material. Cambios, que van más allá de sólo los factores de producción y de consumo, sino que involucra patrones de comportamientos culturales.

“*La sustentabilidad demanda una re-evaluación de los valores a nivel*

56. *Idem*  
57. *Ibid.* Pág. 20.

*global, regional, nacional y local. Esta forma de diseñar no puede ser confinada al trabajo de especialistas (ya sean diseñadores o algún otra disciplina) pero es, por necesidad, diseñar con, para y por la sociedad.* Esto implica la redefinición de tres cosas muy importantes, primera: cómo definiremos el progreso económico, segundo: qué se considera como el bienestar y, por último: cómo queremos que las sociedades se desarrollen.”<sup>58</sup>

Esta re-evaluación de la cual se hace referencia, implica un análisis más *complejo* de nuestros sistemas actuales, término que en palabras de *Morin* se define claramente... “complejidad es efectivamente el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico”.<sup>59</sup> En un tejido de cosas interrelacionadas entre sí y que es imposible aislar por completo unas de otras, siempre existirá un nexo, una causa y efecto de todas las cosas. Bajo este pensamiento es que se comienza a construir una nueva forma de pensamiento y por ende su afectación en todos los campos del conocimiento humano.

Estas ideas, ¿qué efecto o resonancia tienen en el campo del diseño?; ya las estamos viendo, en sus primeras etapas de vida claro está, pero sin duda las transformaciones que hoy se están gestando en los esquemas de trabajo del diseñador ya son una clara evidencia de reflexiones, reconsideraciones y re-interpretación de nuestra realidad frente a la necesidad de re-orientar el transitar del ser humano y el planeta en conjunto.

La colaboración y participación son conceptos cada vez más frecuentes en los procesos de diseño, desde los años cincuenta del siglo pasado se detectan algunos movimientos por el diseño participativo, concepto que se ha diversificado en diferentes terminologías, ya sea diseño colaborativo, diseño cooperativo, co-diseño o diseño social. La esencia del co-diseño está próximo a la idea de que las personas que finalmente utilizan algún artefacto tienen voz determinante en cómo el artefacto es diseñado. El co-diseño implica un aprendizaje mutuo (*mutual learning*) en un ambiente multifactorial (*multi-stakeholder*); conceptos muy parecidos a los propuestos por los *Sistemas de Innovación/SPS* mencionados en apartados anteriores. De hecho, considera otros aspectos similares a

58. *Ibid.* Pág. 37.

59. Morin, Edgar; Roger, Emilio; Motta, Raúl. *Educación en la era planetaria*. Gedisa Editorial. Barcelona 2002. Pág. 54.

este campo de análisis sistémico como son: la aproximación holística, el desarrollo de un proceso iterativo, no lineal e interactivo, participaciones de la base a la cúspide y viceversa, simulaciones del mundo real, útiles para problemas o sistemas complejos.

El *co-diseño*<sup>60</sup> contempla un trabajo colaborativo entre diseñadores, usuarios y todos aquellos elementos relacionados en un proceso de creación y aprendizaje conjunto. Ofrece oportunidades potenciales para la generación de nuevas ideas que satisfagan las necesidades del bienestar humano (en concordancia con la sustentabilidad). Esto se logra a través de:

Mejorar la participación y comunicación

Fomentar la coexistencia

Catalizar la convivencia

Generación de nuevas posibilidades

Por ello, el co-diseño requiere que en los diseñadores se fomenten nuevas habilidades y deben aspirar a: diseñar inteligencia, diseñar pensamiento, diseñar hermenéutica (interpretaciones), diseñar persuasiones, diseñar virtudes, diseñar pluralismo, diseñar funcionalidades y capacidades. El foco del diseño en la era de la sustentabilidad debería ser el bienestar humano, no basado en basura, cosas o mercancías. Los diseñadores, pueden convertirse en los conductos, en “*chamanes*” de la sociedad, conduciendo a la sociedad hacia un punto de vista más allá del antropocentrismo.

Siguiendo los matices de esta declaración, autores como *Thackara* y el mismo *Manzini* están en sincronía con estas ideas, *Manzini* como parte de su discurso en una de sus conferencias apuntó lo siguiente: “ Ser un diseñador significa ser un optimista, a pesar de los problemas, incluso los más difíciles, todo lo que podemos hacer es suponer que existe la posibilidad de resolverlos, no porque no veamos las dificultades (los diseñadores deben de ser realistas), sino porque no tenemos otra alternativa. Necesitamos diseñadores realista-optimistas más que nunca. Tenemos que ver los problemas, pero también pensar que, a pesar de todo, es posible resolverlos, debemos ponernos a la búsqueda de soluciones. Tal vez por eso, estamos todos hoy aquí.”<sup>61</sup>

60. Chapman, Jonathan.  
*Op. Cit.* Pág. 46-47

61. Manzini, Ezio. De la conferencia: “*Changing the Change. Design Visions, Proposal and Tools*”. Torino World Design Capital 2008 (ICSID)

Además de alentadoras, las ideas de *Manzini*, tal y como se han mostrado a lo largo de este texto, indican un foco de solución y cambio apuntando a los procesos sociales; las capacidades de transformación referentes a la colaboración y la fuerza de la comunidad. Apunta dos conceptos muy importantes: las “comunidades creativas” y las “organizaciones colaborativas” que no es más que el resumen conceptual de las ideas de este autor referentes a la innovación social y las redes de trabajo. Estos conceptos apuntan hacia la creación de modos de vida sustentables, lo que significa un proceso de aprendizaje (quizá largo y difuso) que provenga de las capacidades organizacionales, iniciativas locales que rompan los esquemas actuales donde la participación individual es mínima, transformándola hacia una participación más activa y creativa en la atención a las necesidades de ciertas comunidades o grupos sociales. El término de innovación social precisamente refiere a estos comportamientos donde las comunidades diseñan soluciones para resolver sus problemas o crear nuevas oportunidades; esto representa que una de las vías hacia la sustentabilidad está en los cambios de comportamiento, posiblemente más que en los cambios tecnológicos y de mercado. “Una comunidad creativa, es conformada por aquellas personas que de forma colaborativa, inventan, mejoran y gestionan soluciones innovadoras para nuevos modos de vida.”<sup>62</sup> Estas comunidades, son creativas porque rompen con los esquemas tradicionales y dominantes de cómo hacer las cosas generando cambios en la organización y participación colectiva (referencia al concepto: *discontinuidades* tratado en el capítulo B). Por lo tanto, se invita a revalidar las fuerzas de organización y cohesión social, re-valorizar la participación de todos los integrantes de un grupo social o comunidad, para entre todos generar soluciones a los problemas. En este proceso, tres elementos serán fundamentales: las tradiciones (historia cultural de la comunidad), productos-servicios e infraestructura, y por último condiciones sociales y políticas favorables. Estos tres elementos contribuyen al trabajo colectivo y por lo tanto a la innovación social. El trabajo que realizan estas comunidades creativas, es decir, sus resultados innovadores, terminan finalmente convirtiéndose en *organizaciones colaborativas*, debido a que surgen de la colaboración de

62. Manzini, Ezio. *Op. Cit.* 2008. Pág. 64.

todos, en un sistema de co-creación de valores comúnmente reconocidos y compartidos por todos. Son iniciativas de producción y servicio basadas en relaciones de confianza mutua. Producción y servicios donde los valores producidos emergen de las relaciones interpersonales entre los involucrados.<sup>63</sup> Es así que las comunidades creativas pueden considerarse como prototipos para la creación de modos de vida sustentables.

Pero, ¿cuál es el papel del diseñador en este nuevo esquema de trabajo?, pareciera que se desdibuja el rol del diseñador, pues el control no radica ya más en decisiones personales o de un grupo reducido (firma o empresa) sino que se extiende hacia todos aquellos factores y actores involucrados. Como se señaló al inicio de este apartado, entonces los diseñadores (dentro de este proceso de cambio hacia la sustentabilidad) serán los “cazadores-recolectores” (*Thackara*) de los modelos, procesos y modos de vivir, en resumen: todas aquellas formas de innovación social para posteriormente adecuarlas en diversos contextos, donde sea posible, a fin de encontrar solución a los problemas existentes.

Según *Manzini*, existen dos modalidades de trabajo para el diseñador, uno es *proyectando en las comunidades creativas*, lo que significa participar con la comunidad, es decir co-diseñar, lo que implica un trabajo más en contacto con las *comunidades creativas*, promover la colaboración entre los diferentes actores sociales, participar en la construcción de escenarios compartidos y combinar productos y servicios ya existentes y que sean aptos para la comunidad con la cual se trabaja. La segunda modalidad de trabajo es *proyectar para las comunidades creativas*, significa analizar tipologías específicas de casos prometedores y después observar sus fuerzas y debilidades, intervenir en el contexto para tornarlo más favorable, desarrollando soluciones a fin de aumentar su accesibilidad, eficacia, y consecuentemente su replicabilidad.

Reflexionando acerca de lo expuesto hasta el momento percibimos que, sin duda, el diseño transita por un momento determinante en cuanto al re-establecimiento de fundamentos y objetivos.

63. *Ibid.* Pág. 72.

Destaca la importancia de percibir y pensar los problemas de una forma diferente, mucho más integrales, considerando todos aquellos ámbitos donde se tiene una incidencia, así como el compartir las soluciones a fin de generar redes de conocimiento donde la colaboración y participación son ingredientes esenciales. Pero, ¿por qué este proceso de cambio no es percibido fuertemente en el ámbito educativo?; la respuesta seguramente abarcaría un enorme grupo de factores dentro de los cuales, en una aproximación inicial, podrían mencionarse a la situación económica, al desarrollo tecno-científico, a la cultura: hábitos y costumbres, falta de información, etc. La siguiente tabla presenta algunas de las barreras en la educación para la adopción del diseño sustentable, aclarando que refiere a la situación en Reino Unido, pero sin duda algunos aspectos resultan muy cercanos a la condición de nuestro país, por ello el interés de incluir este análisis.

<i>Barreras en la educación del diseño:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bajo nivel de demanda de los estudiantes</i></li> <li>• <i>Bajo nivel de interés por parte de las instituciones educativas</i></li> <li>• <i>Bajo nivel en la demanda de negocios</i></li> <li>• <i>Bajo nivel de apoyo gubernamental que fomente cambios en el currículo</i></li> <li>• <i>Nulo o pobre registro de empleo de diseñadores sustentables</i></li> <li>• <i>Falta de presencia del diseño en el mercado</i></li> <li>• <i>La sustentabilidad no es vista como corriente principal de la educación en el diseño</i></li> <li>• <i>Carencia de herramientas, modelos y conocimientos apropiados</i></li> <li>• <i>Carencia de profesores y tutores calificados</i></li> <li>• <i>El diseño de productos sustentables requiere un largo tiempo para su aprendizaje</i></li> <li>• <i>Pobre alfabetización ecológica en los estudiantes</i></li> </ul>

*Fig. 16. Barreras para la adopción de la práctica del diseño sustentable. Fuente: Chapman, J. Op. Cit.. Pág.27*

Como puede apreciarse, los factores antes señalados, en un acercamiento empírico por supuesto, podrían señalarse también como barreras en el caso de nuestra realidad. Ya en el capítulo siguiente se abarca esta temática a profundidad para comprobarse coincidencias y diferencias frente a esta tabla.

Para que el *diseño para la sustentabilidad*, al menos en nuestro país, pueda seguir la línea que han trazado otros países, sin que esto se considere una imposición o simple imitación, sino considerándolo como el esquema nuevo de participación y colaboración a nivel global (basado en nuestros esfuerzos y desarrollos locales), deberá realizarse una tarea magna para gradualmente reformar la visión de la educación, tanto en el diseño como en el resto de los ámbitos. “La educación que es vista como una de las herramientas más efectivas en este re-ordenamiento intelectual y de comportamiento jugará un papel determinante en los próximos años; es necesaria la transformación de los métodos y objetivos de la educación; redirigir el esfuerzo hacia la construcción de sociedades que no sólo almacenen conocimiento, sino, bajo la idea de la complejidad, romper la visión unidimensional de un pensamiento simplificante y reduccionista que ha predominado durante los últimos años.”<sup>64</sup>

64. Morin, Edgar;  
Roger, Emilio; Motta, Raúl.  
*Op. Cit.* Pág. 122.



#### ***D. Sustentabilidad en el ámbito educativo del diseño industrial / análisis sistémico.***

En los capítulos anteriores se han descrito las características sustanciales y objetivos de la sustentabilidad como modeladores del quehacer humano en el presente y futuro; su influencia en el campo del diseño y la creación de nuevas áreas de práctica y estudio así como metodologías y, más que nada, la construcción de un nuevo pensamiento al momento de abordar las problemáticas y ofrecer soluciones innovadoras acordes a la sustentabilidad. Este capítulo presenta el análisis, desde un punto de vista sistémico, de la situación del ámbito educativo del diseño respecto a la sustentabilidad. Considerando que la educación para la sustentabilidad es una herramienta de transformación, necesaria para la construcción de nuevos modelos de relación entre los seres humanos y todo el planeta en unidad.

Pero, ¿cómo es que estamos llevando a cabo esta tarea? Es conveniente conocer cómo dentro de la formación académica de los estudiantes de diseño industrial, la sustentabilidad -más allá de ser sólo un tema de debate y definiciones- se está filtrando en los contenidos educativos, en acciones institucionales y/o trabajos colaborativos; o bien podría ser, que esos esfuerzos no existen y está presente una actitud pasiva y de poco interés.

De esta manera, para resolver la inquietud esencial que origina este proyecto de investigación, se desarrolla ese análisis, con el fin de detectar cómo es que el concepto de sustentabilidad se filtra –de ser así– en el ámbito educativo; y de la misma forma, ofrecer propuestas que favorezcan la integración del *diseño para la sustentabilidad* en la formación académica. Dicho análisis se realizará utilizando uno de los métodos de abordaje de problemas desarrollado bajo una visión estratégica-sistémica descrito con anterioridad: el *Diseño de Sistemas para la Sustentabilidad (System Design for Sustainability/SDS)* con base en la metodología *MEPSS (Method for Product-Service System)* descrita en el capítulo B.

Precisamente, bajo este nuevo enfoque de soluciones en diseño es que se desarrolla este proyecto, un análisis que más que de valoraciones cuantitativas, es también cualitativo, partiendo de que el objeto de estudio, es decir el sistema por estudiar, es el mismo *diseño para la sustentabilidad* en su contexto educativo. Las fases de estudio son las siguientes:

1. Análisis estratégico
2. Exploración de oportunidades (sistemas existentes).
3. Desarrollo de ideas.
4. Diseño del sistema.

### FASE 1. Análisis estratégico. Estado actual del sistema

Esta primera etapa definirá el estado actual del sistema, cómo es que se aborda la sustentabilidad en el ámbito académico del diseño, desde la comprensión contextual de la profesión hasta la identificación de los elementos que inciden para que se den las relaciones entre el diseño, la sustentabilidad y la educación. (Etapa de identificación de *stakeholders*)

**a) Información Contextual de la profesión.** A fin de contar con un grupo de información contextual acerca de la profesión del diseño industrial, se recopilaron datos estadísticos referentes a la situación de la profesión en nuestro país. Los siguientes datos fueron obtenidos del Observatorio Laboral de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social del Gobierno de México.

Respecto a la situación laboral de los profesionistas:

64 de cada 100 son asalariados
57 de cada 100 son mujeres
45 de cada 100 trabajan en la zona centro del país
22 de cada 100 laboran en servicios profesionales, financieros y corporativos
23 de cada 100 se ocupan como pintores, escultores, dibujantes, diseñadores, coreógrafos y similares

Fig. 17. Situación laboral. Fuente: [www.observatoriolaboral.gob.mx](http://www.observatoriolaboral.gob.mx)

Respecto a su ocupación:

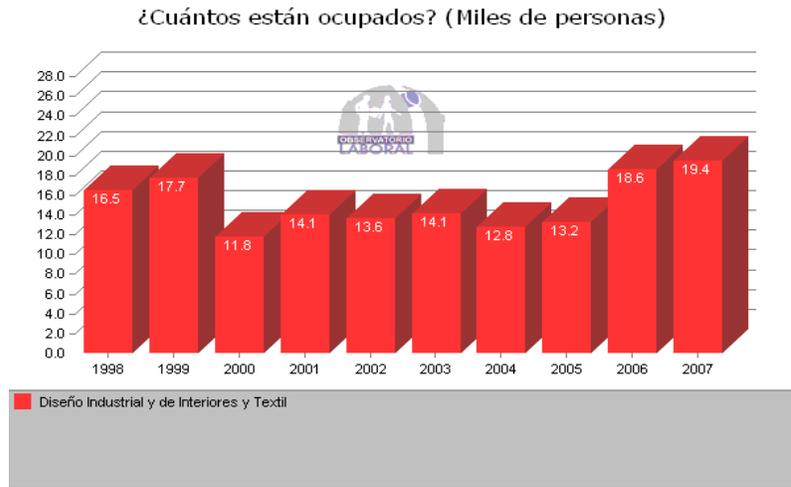


Fig. 18. Esta gráfica presenta el número total de personas ocupadas para el período 1997-2006. Incluye únicamente a la población remunerada. Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, segundo trimestre de cada año, a partir del 2000, cifras anualizadas; a partir del 2005 Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. STPS-INEGI.

Observaciones: A partir del año 2004 el número de profesionistas activos se ha incrementado año por año.

¿Cuál es su ocupación?(%) 2000



Fig. 19. Sectores de ocupación en el año 2000. Fuente: Idem.

### ¿Cuál es su ocupación?(%) 2006

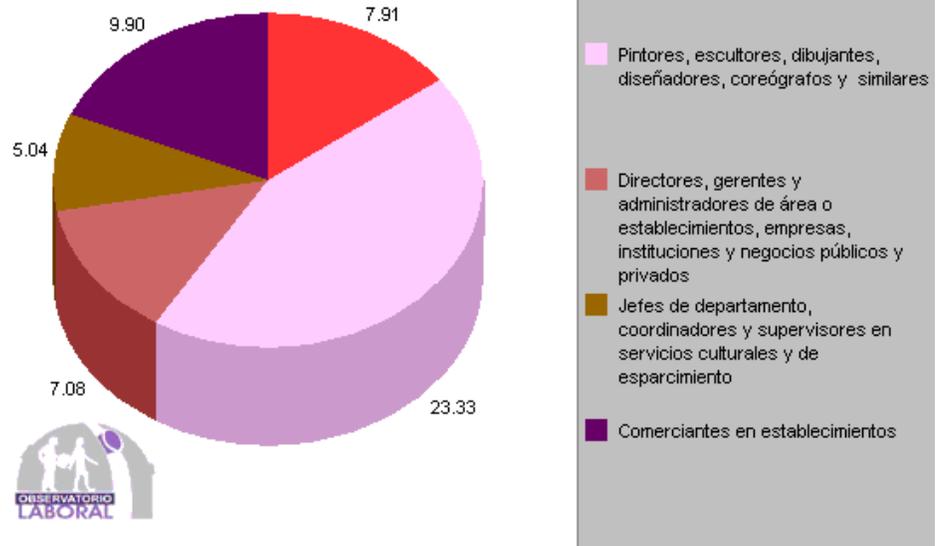


Fig. 20. Sectores de ocupación del año 2006 Fuente: Idem.

Observaciones: Nótese cómo surgió un sector nuevo del año 2000 al 2006: el de “Profesores Universitarios” y otros establecimientos de enseñanza superior.

Respecto al ingreso / egreso de alumnos:

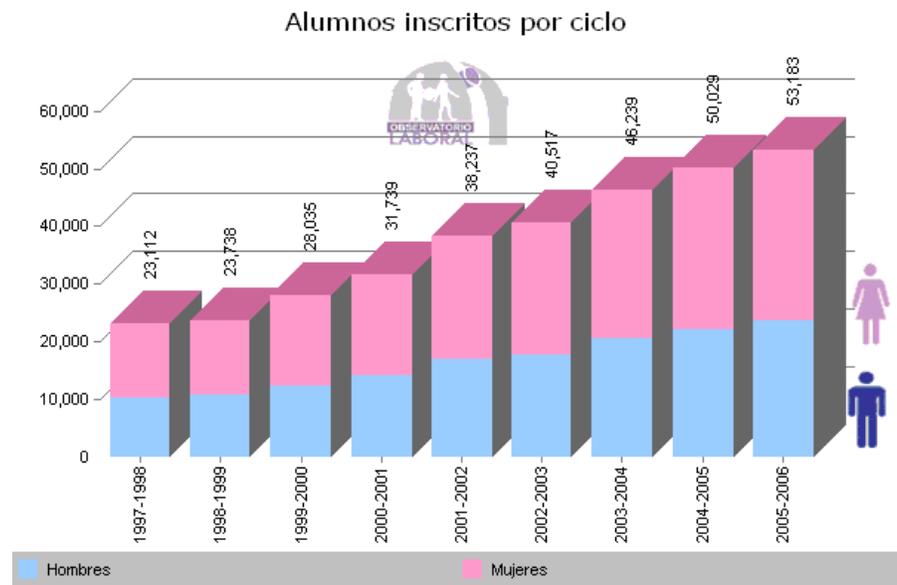


Fig. 21. Número de alumnos que se inscriben año con año. Fuente: Idem.

## Egresados por ciclo

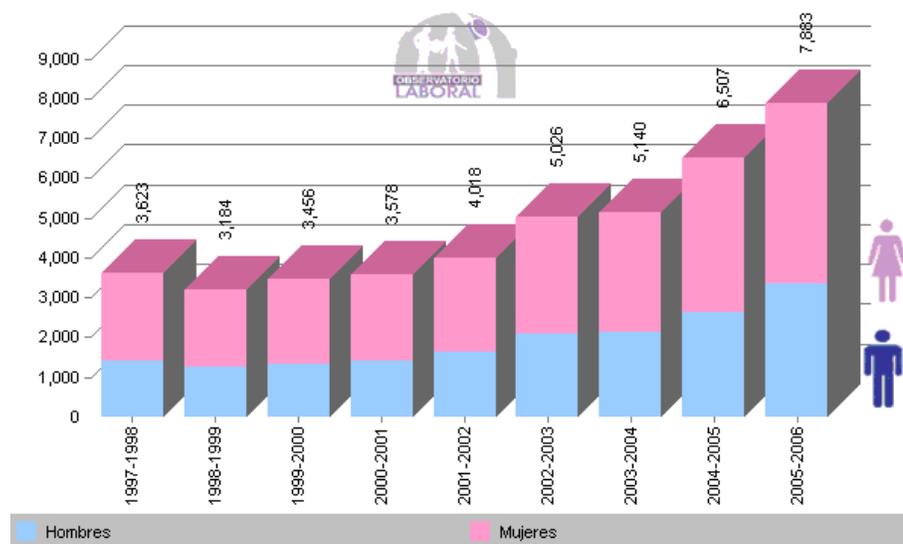


Fig. 22. Alumnos que egresan cada ciclo. Fuente: Idem.

Observaciones: La tendencia indica que año con año se incrementa el número de estudiantes de la licenciatura. Este fenómeno puede atribuirse al aumento de instituciones que dentro de su oferta educativa se encuentra el diseño en una o varias de sus especializaciones.

Como conclusiones, apuntamos lo siguiente:

1. Casi un 50% de profesionistas del diseño están ubicados en la zona centro del país (lo que implica D.F. y región metropolitana).
2. La actividad laboral de los profesionistas del diseño muestra un comportamiento ascendente, aumenta año con año.
3. Dentro del área laboral, el campo de la docencia y actividades educativas se ha incrementado en los últimos 6 años.
4. El número de estudiantes de diseño tanto que ingresan, así como los que egresan, aumenta también gradualmente.

Así se percibe, cómo el aspecto educativo, ya sea en relación a la ocupación de profesionistas como estudiantes, es un rubro que muestra una tendencia de crecimiento y participación en el campo laboral de los diseñadores, por ello la necesidad de ofrecer propuestas que apoyen la mejora y actualización de los planes educativos; sin duda la participación de los egresados (profesionistas) tendrá una participación futura, clave en los procesos de transformación de nuestra sociedad.

## b) Definición de los elementos que participan en la relación: diseño-sustentabilidad-educación.

Una vez que se obtuvieron datos contextuales de la profesión, un siguiente paso en la investigación fue el desarrollo gráfico de una lluvia de ideas, la cual se realizó en base a la información que de manera más común se tiene acerca de la sustentabilidad –en su mayoría *a priori*, es decir, sin un estricto sentido científico pues el objetivo era un acercamiento más natural sobre los conceptos- Dicha información está representada en una serie de esquemas cuyo objetivo es mostrar cuáles son los factores que suelen intervenir en el diseño y la sustentabilidad; partiendo del macro contexto, que son las realidades mundial y nacional, para adentrarse al ámbito profesional y académico, distinguiendo sus características principales.

En cada uno de los sectores estudiados se fueron distinguiendo aquellos elementos que de alguna manera influyen en el proceso de enseñanza de la sustentabilidad en el diseño.

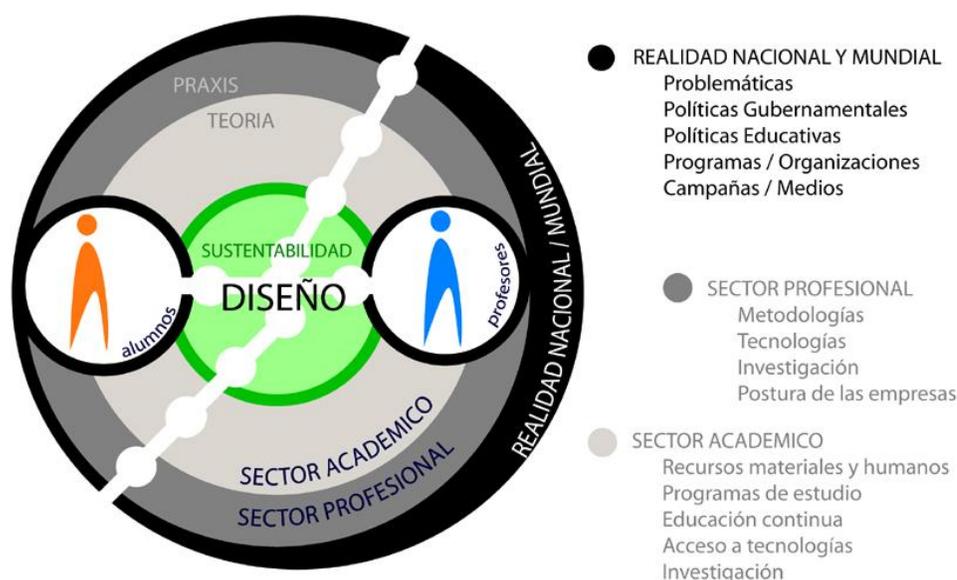


Fig. 23. La relación que se da entre la teoría (academia) y la praxis (práctica profesional) está subordinada a la realidad nacional y mundial. Las macro-problemáticas se filtran –o debería ser así– hasta el nivel de relación sustentabilidad y educación –representados por el vínculo profesor y alumno Fuente: Elaboración propia.



Fig. 24. Esta figura destaca cómo las problemáticas mundiales, que desde la segunda mitad del siglo pasado (S. XX) son una de las causas principales para la adopción de la sustentabilidad, moldean el grupo de soluciones que emergen para contrarrestar los daños al medio ambiente a través de diferentes organismos y participantes. Fuente: Elaboración propia.

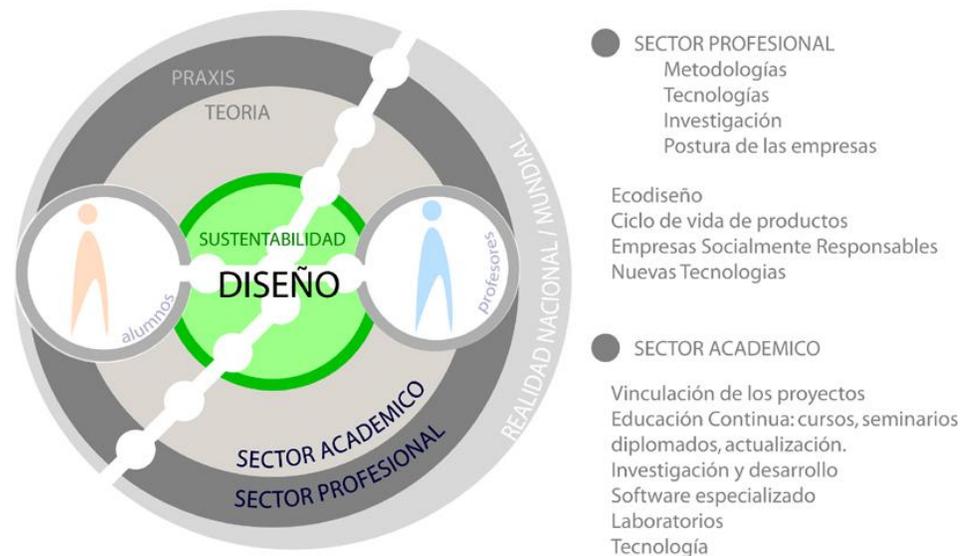


Fig. 25. Identificación de qué acciones han emprendido, o bien podrían emprender, tanto el sector académico como el profesional para conducir sus actividades en pro de la sustentabilidad. Pueden vislumbrarse en este análisis ya algunas posibilidades claras de acción para ampliar y mejorar la participación de estos dos sectores en su relación con el desarrollo sustentable. Fuente: Elaboración propia.

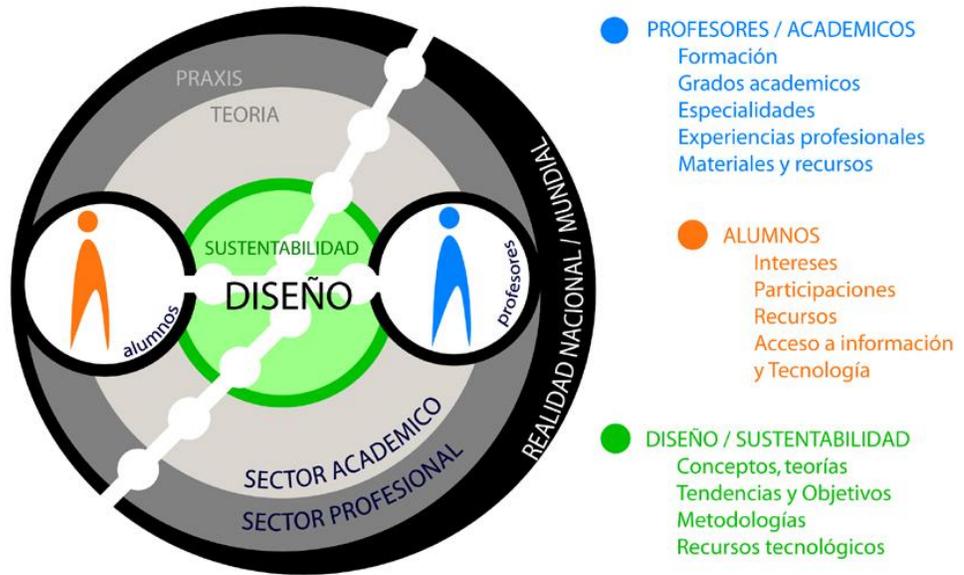


Fig. 26. Tres elementos se identifican como claves dentro del sector académico: la relación entre alumnos (1) y profesores (2) que se encuentra permeada a través de la relación diseño-sustentabilidad (3). Fuente: Elaboración propia.



Fig. 27. Se trata de identificar qué, cómo y a través de cuáles factores puede darse esta relación entre el diseño y la sustentabilidad. Tópicos que están fuertemente relacionados a lo que debería ser el diseño para la sustentabilidad. Fuente: Elaboración propia.

Los siguientes gráficos muestran la lluvia de ideas centrada en maestros y profesores. Estos esquemas detonaron la generación de una serie de preguntas en relación directa a los puntos analizados en los esquemas anteriores (y que posteriormente ayudarían en la generación de indicadores y cuestionarios utilizados en un estudio piloto).

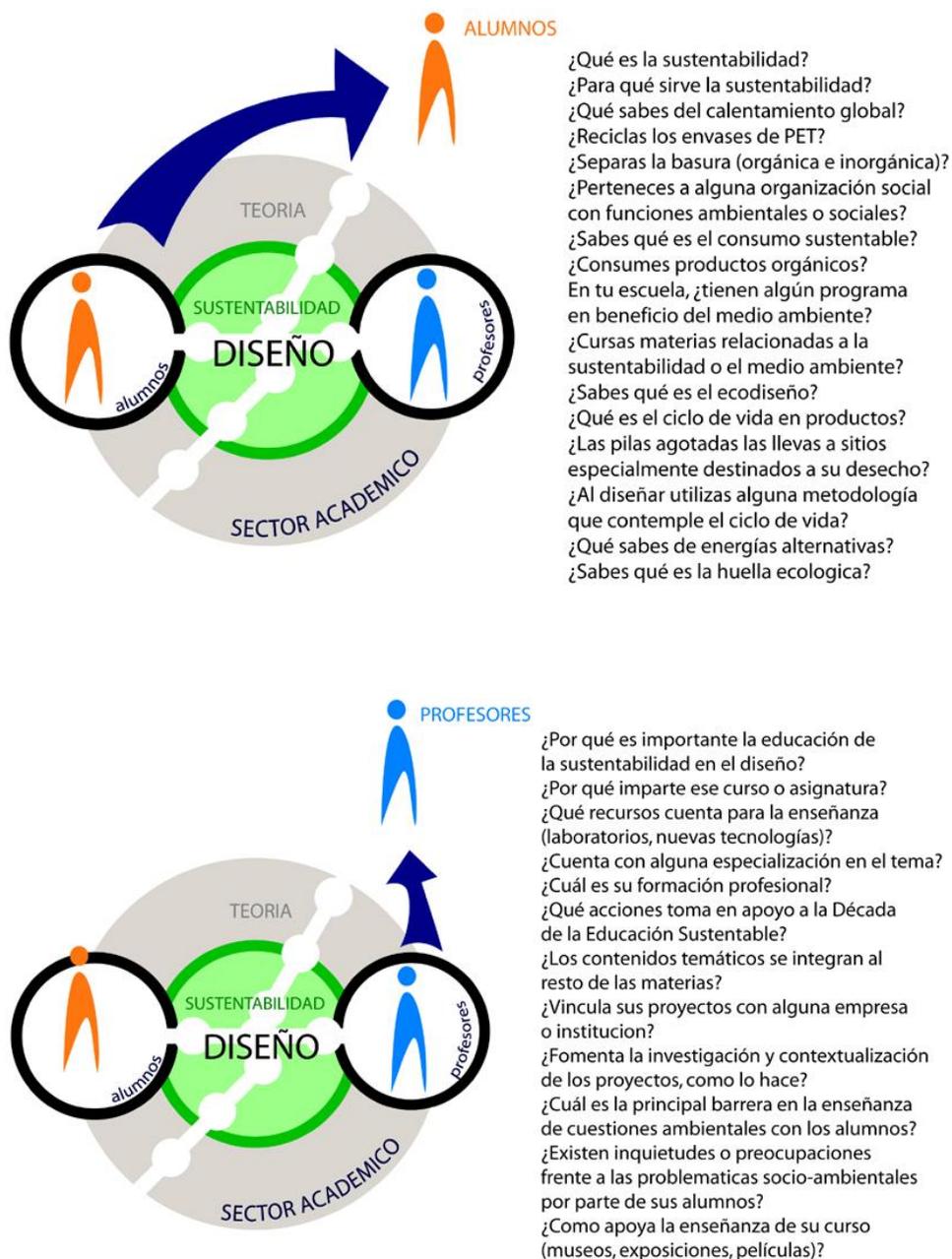


Fig. 28 y 29 La lluvia de ideas representada en estos esquemas son resultado de un supuesto interrogatorio a cada uno de los actores, alumnos y profesores, para conocer el grado de conocimiento y percepción de temas y acciones asociadas al beneficio ambiental, participaciones ciudadanas, campañas de información, etc. Fuente: Elaboración propia.

**c) Identificación de los “stakeholders”. Generación del System Map del sistema actual del *diseño para la sustentabilidad*.**

Los elementos analizados en la sección anterior, son un acercamiento a la situación del diseño frente a la sustentabilidad y han arrojado información valiosa que nos ayudará a generar un “mapa” (*system map*) más claro y concreto del sistema que se analiza en este proyecto: el *diseño para la sustentabilidad* en su relación con la educación. Dicho mapa, nos permitirá identificar los elementos clave que están inmersos en el sistema, los denominados *stakeholders*. La función es contar con este esquema o mapa inicial, a partir del cual se trabajará en las etapas subsecuentes de esta investigación.

Un mapa de sistema o *system map*<sup>65</sup>, es la representación gráfica que ayuda a visualizar la estructura del sistema, describiendo los actores involucrados (principales y secundarios) y las interacciones que mantienen entre ellos describiendo los flujos materiales, de información, de trabajo y financieros.



Fig. 30. Nomenclatura de los flujos presentes en el diseño de sistemas. Fuente: [http://81.246.16.10/videos/lolaprocess/080303\\_LOLA\\_%20pres\\_LOW.ppt](http://81.246.16.10/videos/lolaprocess/080303_LOLA_%20pres_LOW.ppt)

En la figura presentada a continuación se muestra el *system map* correspondiente al estado actual del sistema, un esquema de los actores que en un nivel muy general, son identificados como elementos primarios que se encuentran involucrados y/o relacionados en el sistema que tiene como centro principal el *diseño para la sustentabilidad*.

65. Vezzoli, Carlo. *Op. Cit.*  
Pág. 220.

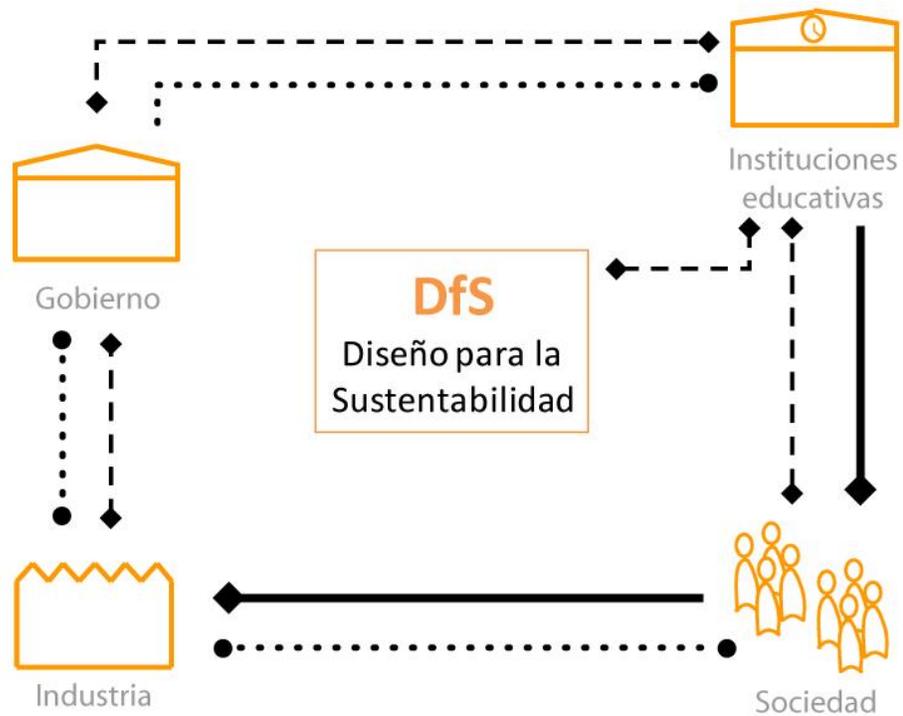


Fig. 31. Descripción del sistema actual. El diseño para la sustentabilidad (Dfs) se encuentra vinculado totalmente a los aspectos académicos, donde las instituciones educativas, a través de su relación tanto con el sector gubernamental como el privado y la sociedad, emiten información hacia este campo de investigación motivando el desarrollo de conceptos y metodologías, para que posteriormente retroalimente a los sectores mencionados. Fuente: Elaboración propia.

El siguiente esquema, analiza particularmente los *stakeholders* primarios de las instituciones educativas, identificando tres grupos de acción que son fundamentales para el funcionamiento de estos organismos.

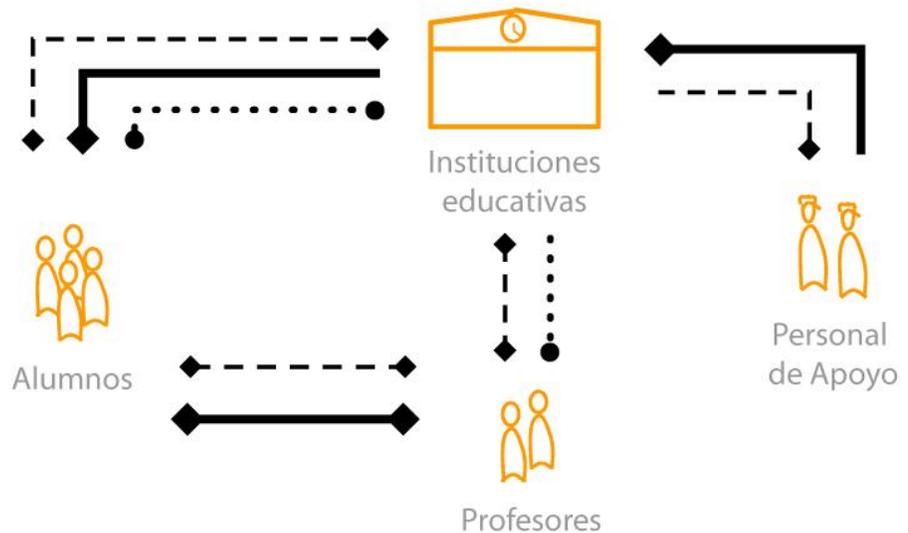


Fig. 32. Actores principales que interactúan en las Instituciones Educativas. Fuente: Idem.

El reconocimiento del estado actual del sistema es de vital importancia, pues será la base sobre la cual se generarán las propuestas que faciliten la integración del diseño para la sustentabilidad en la formación académica de los diseñadores. Los *system maps* antes descritos presentan el estado de los sistemas de forma general con la intención de que en fases siguientes, sean complementados con otros elementos que surjan en el análisis de otros sistemas existentes (trabajo que corresponderá a la siguiente etapa de investigación) y en la propia generación de ideas.

#### **d) Respuesta a las preguntas clave**

Para concluir la primera fase de investigación y cómo un ejercicio de reflexión y definición de conceptos, se responderán las preguntas clave diseñadas para esta etapa, las cuales permiten, desde este momento elaborar primeras conclusiones, así como ideas o propuestas que pueden ser consideradas en las siguientes etapas.

Sus respuestas están en función de todo lo analizado al momento.

1. ¿Cuáles son las principales competencias del *diseño para la sustentabilidad*? (valores que se ofrecen).

R. Permite abordar los proyectos de diseño de una manera estratégica, trasladando el foco de atención del producto (objeto material), hacia un posible conjunto de productos y/o servicios, que a través de relaciones innovadoras representen una solución sustentable, utilizando menos recursos mejorando el contexto de vida.

2. ¿Quiénes son los *stakeholders* clave?

R. Ubicando el *diseño para la sustentabilidad* dentro del ámbito educativo, son las instituciones educativas en relación al sector privado y gubernamental con el objetivo de desarrollar proyectos de beneficio para toda la sociedad.

3. ¿Cuáles son las fuerzas y debilidades del sistema?

R. Fuerzas: a) procesos de diseño más participativos, en sincronía con las necesidades actuales, b) flexibilidad, pues motiva redes de trabajo y colaboración, c) representa el proceso de evolución de los procesos de trabajo en diseño.

Debilidades: a) Campo de conocimiento relativamente nuevo y en experimentación, b) Introducción lenta en el ámbito educativo del diseño, c) Posturas tecno-científicas que demeritan el valor de los aspectos socio-culturales.

4. ¿Cuáles son las expectativas, en presente y futuro?

R. Introducir el concepto y fomentar su experimentación en el desarrollo de proyectos en una red de trabajo, para compartir y retroalimentar la base conceptual y operativa.

5. ¿En cuál dirección o cómo se debería mejorar el sistema actual?

R. Ampliar o generar (tal cual sea el caso) las redes de cooperación entre los actores involucrados con el fin de detectar zonas de oportunidad.

## **FASE 2. Explorando oportunidades.**

### **Análisis de sistemas existentes.**

El siguiente paso, es analizar algunos sistemas existentes, es decir programas o proyectos ya realizados y que guardan relación a prácticas sustentables y educación (algunos ya se describieron en el *capítulo C*), ejemplos que podrían ser una referencia para el diseño de alternativas para la enseñanza del *diseño para la sustentabilidad*, objetivo del presente trabajo.

Las oportunidades que se analizarán brevemente, -las cuales se denominarán como *Sistemas Existentes (SE)*- en esta sección son los siguientes:

SE1. Sector educativo del diseño industrial, nivel licenciatura en la Ciudad de México –Este estudio permitirá conocer la situación actual de las Universidades en su participación y/o colaboración con el desarrollo sustentable. Es una de las columnas principales para la realización de este proyecto.

SE2. Programa: Escuela Sustentable – plan estratégico que persigue la participación de la comunidad escolar en su conjunto para contribuir al desarrollo sustentable.

SE3. Redes de Innovación Social – caso específico del proyecto LOLA  
(*Looking for Likely Alternatives*)

SE4. CECADESU. Centro de capacitación para el Desarrollo Sustentable. SEMARNAT

### SE1. Sector Educativo – Diseño Industrial – Ciudad de México

El análisis de este ejemplo es fundamental, pues es un reconocimiento de cómo actualmente se está introduciendo la sustentabilidad en el ámbito educativo del diseño en algunas instituciones de la Ciudad de México y área metropolitana.

*a) Reconocimiento de Instituciones y primeras observaciones.*

En primer lugar, se seleccionó un grupo de Universidades donde se imparte la licenciatura de diseño industrial, éstas se organizaron de acuerdo al sector que pertenecen, ya sea público o privado.

<b>Sector Público</b>	<b>Sector Privado</b>
<i>Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): CIDI (Centro de Investigaciones de Diseño Industrial) ENEP ARAGON</i>	<i>Universidad Anáhuac (Edo. México)  Universidad Iberoamericana</i>
<i>Universidad Autónoma de México (UAM) Xochimilco Azcapotzalco</i>	<i>Universidad Del Valle (Plantel Sur-Tlalpan)  Tecnológico de Monterrey (Cd. De México)</i>

Fig. 33. Fuente: Archivo personal.

De este grupo de instituciones, se analizaron los mapas curriculares de la carrera de Diseño Industrial a fin de detectar algún curso o asignatura que, a primera instancia, se relacionara con temáticas sustentables.

<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>PLANTEL</b>	<b>MAPA CURRICULAR</b>	<b>RELACION SUSTENTABLE</b>
UNAM	CIDI – CU ARAGON	SI SI	SI NO
UAM	XOCHIMILCO AZCAPOTZALCO	SI SI	SI SI

UNIV. ANAHUAC	EDO MEX - NORTE	SI	NO
UNIV. DEL VALLE	TLALPAN	SI	SI
U. IBEROAMERICANA	CD. MÉX STA-FE	SI	SI
TEC. DE MONTERREY	CD DE MÉXICO	SI	SI

Fig. 34. Fuente: Archivo personal.

Con la finalidad de profundizar esta investigación, se eligieron 3 universidades para obtener datos más significativos; dichas instituciones son: Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)- XOCHIMILCO y la Universidad Iberoamericana (UIA).

*b) Identificación de actividades*

En base al grupo muestra, se identificó alguna acción relevante, traducida en plan, proyecto o programa, relacionada con la sustentabilidad, ya sea generada en el área del diseño industrial o bien a nivel institucional.

1. Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM

“Programa Universitario del Medio Ambiente-PUMA”

El PUMA funge como puente entre el conocimiento que genera la UNAM, y la problemática ambiental y en materia de desarrollo sustentable que enfrentan en su quehacer los sectores social, gubernamental y privado. Por un lado, expone los diversos proyectos que se desarrollan en la Universidad en estos espacios y, en sentido inverso, atiende e identifica las necesidades de estos sectores de la sociedad, que pueden encontrar respuestas entre el trabajo multi e interdisciplinario de los expertos universitarios.

El PUMA ha desarrollado proyectos de investigación para la evaluación y solución de problemáticas en materia ambiental y de desarrollo sustentable de grandes empresas del sector público tales como la Comisión Federal de Electricidad (CFE) o Petróleos Mexicanos (PEMEX); para diversas instancias del gobierno federal, entre las que destacan la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

(SEMARNAT) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); así como para diversos gobiernos locales y municipales en nuestro país.

Además, el PUMA ofrece la coordinación de estudios y proyectos relacionados con las siguientes líneas de desarrollo:

Diagnósticos ambientales

Auditorías ambientales

Factibilidad ambiental

Evaluación de impacto ambiental y estudios de riesgo

Estrategias de sustentabilidad

Restauración y conservación

Ordenamiento del territorio

Educación y capacitación ambiental

Ante los problemas que enfrenta México en materia de conservación ambiental, la UNAM impulsó el pasado 2009 el proyecto *Ecopuma*. Con acciones de rápida ejecución, se pretendía abordar estos asuntos desde una perspectiva práctica y teórica que integre una *Universidad Sustentable*.

El objetivo fue reducir el impacto de esta casa de estudios en materia ambiental, alentar los estudios relacionados con la generación de tecnologías que reduzcan ese impacto y generar un espacio de educación y cultura en este campo.

Con ello, se pretende el ahorro, manejo y consumo de agua y energía; el tratamiento y disminución de residuos; la mejoría en la calidad del aire y movilidad; la conservación de áreas verdes; la difusión de compras verdes, es decir, la adquisición de materiales con menor impacto ambiental.

Se estima que podría reducirse en un 40 por ciento o más la generación de residuos en esta casa de estudios, con un manejo y separación óptima. Además, se podría ahorrar hasta en 30 por ciento de agua con su buen uso (incrementar su tratamiento, aumentar el riego con agua tratada y disminuir el uso del líquido potable).

Asimismo, el gasto de energía podría disminuir 20 por ciento si se tienen buenas prácticas y se incrementa la eficiencia con la incorporación de tecnologías limpias, como la solar.

Para ello, un grupo de investigadores diseñaron acciones para identificar el tipo de medidas necesarias. Para ello, se convocó a especialistas de facultades, institutos y centros de esta casa de estudios para abordar, en conjunto este asunto.

## 2. Universidad Autónoma Metropolitana - UAM

### *“Plan Institucional hacia la sustentabilidad”*

Objetivo general:

Guiar a la comunidad UAM hacia el desarrollo de una cultura de sustentabilidad que enriquezca su quehacer universitario y que la lleve no sólo a ser un agente promotor, sino también actor y ejemplo de una sociedad más sustentable.

Líneas Generales de Actuación:

La sustentabilidad como objeto/sujeto del proceso docente.

- Incorporación puntual/transversal contenidos de sustentabilidad.
- Formación integral de los alumnos:
- Factores de competencia.
- Factores de desempeño.
- Conciencia ética.
- Compromiso solidario con la sociedad y el ambiente.

La sustentabilidad como objeto/sujeto del proceso de investigación.

- Hacer de ésta una práctica sustentable.
- Formación de investigadores.
- Cuerpos académicos inter y transdisciplinarios.
- Programas y proyectos.
- Análisis y resolución de problemas locales y globales.
- Difundir una cultura de sustentabilidad.

La sustentabilidad como objeto/sujeto del proceso de vinculación.

- Eventos (científicos, tecnológicos, humanísticos y artísticos).
- Programas de intercambios.
- Programas sociales, culturales, educativos.

- Programas de actividad física y salud.
- Reforzar la memoria histórica de los grupos sociales.
- Reforzar la identidad nacional.
- Fomentar el incremento en la calidad de vida de las personas.
- Análisis y solución de problemas de las organizaciones.
- Empoderamiento de la sociedad.

La sustentabilidad como objeto/sujeto del proceso de gestión del campus.

- Uso eficiente de la infraestructura y los recursos.
- Programas de ahorro de energía.
- Tratamiento de las aguas residuales.
- Programas de separación de residuos urbanos.
- Programas de arbolado.
- Cumplimiento de los marcos normativos vigentes.
- Prevención y control del impacto al entorno.
- Contribuir a mejorar la calidad de vida de la comunidad.

Conclusión:

Conducir a la UAM hacia un perfil elevado de sustentabilidad implica promover un cambio en la cultura organizacional de la institución. Una transformación así requerirá apoyarse en un conjunto nuevo de creencias, valores y principios que, a su vez, orienten y den sentido, en la comunidad universitaria, al desarrollo de nuevas aptitudes y actitudes, así como de nuevas perspectivas para mirar, reflexionar e intervenir la realidad.

### 3. Universidad Iberoamericana-UIA

“Programa de Medio Ambiente.”

El Programa de Medio Ambiente, es una instancia de coordinación y colaboración entre las áreas académicas y administrativas de la Universidad, que trabaja en la incorporación de la perspectiva ambiental y del desarrollo sustentable, como eje transversal en todo el quehacer de la institución.

La Universidad ha desarrollado su Plan de Acción Ambiental 2009-2012 donde señala cómo es que hace más de una década, la Universidad

Iberoamericana Ciudad de México se ha distinguido por su interés y compromiso con la problemática ambiental, asumiendo como propio el desafío de la sustentabilidad, como lo demuestran, entre otros, la creación del diplomado Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental (en 1989), del subsistema Sociedad, Desarrollo y Medio Ambiente (en la licenciatura en Relaciones Internacionales, en 1990) y del Programa de Medio Ambiente (en 1998), y más recientemente la declaración de su Política de Sustentabilidad (2008). La UIA refrenda este compromiso a través de la iniciativa: “Ibero Campus Verde”; esta iniciativa se propone integrar el enfoque de la sustentabilidad en todas las funciones sustantivas de la Universidad: docencia, investigación y extensión, así como en sus actividades administrativas. Con ello se pretende que todas las actividades, decisiones y procesos que tienen lugar en la Universidad tomen en cuenta la conservación de los recursos naturales, la protección del ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida, con el objetivo de contribuir en la construcción de una sociedad más justa, equitativa, solidaria y respetuosa de la naturaleza.

*c) Estudio piloto - UNAM.*

El Centro de Investigaciones de Diseño Industrial – UNAM, fue seleccionado para realizar un estudio piloto y conocer las percepciones de los alumnos acerca del concepto sustentabilidad. Como guía en este estudio se desarrolló un grupo de indicadores, elaborados a partir de la información desarrollada en la primera etapa (*Definición de los elementos que participan en la relación diseño, sustentabilidad y educación; p. 73*). Los indicadores expresan la interrelación del diseñador industrial en formación con el desarrollo socio-económico y los fenómenos ecológico-ambientales. Son un punto de referencia para evaluar la integración de la sustentabilidad en la educación del diseño.

Se presentan a continuación:

<i>INDICADORES</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Planes Curriculares / Perfil Docente</i><ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Identificación de cursos/materias en relación a la sustentabilidad</i></li><li>2. <i>Cursos o materias donde se trata la temática y quizá no está explícito</i></li><li>3. <i>¿Por qué se integran éstos dentro del plan de estudio? (objetivo)</i></li></ol></li></ul>

<p>4. <i>¿Desde cuándo se integran estos temas en el plan de estudio?</i>  5. <i>Selección del personal docente con perfil especializado</i>  6. <i>Actualización/Especialización de la planta docente frente a estos temas</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Contenidos Educativos</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Percepción del concepto sustentabilidad</i></li> <li>2. <i>Temáticas integradas en los cursos en relación al DS</i></li> <li>3. <i>Metodologías de diseño utilizadas para diseñar sustentablemente</i></li> <li>4. <i>Nivel de Integración en el desarrollo de proyectos académicos</i></li> </ol> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Investigación</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Proyectos de investigación en relación al diseño y sustentabilidad</i></li> <li>2. <i>Desarrollo de proyectos interdisciplinarios</i></li> <li>3. <i>Programas que incentiven proyectos relacionados con la sustentabilidad</i></li> <li>4. <i>Convenios o Programas Cooperativos con otros Centros o Instituciones</i></li> <li>5. <i>Tendencias de los proyectos de titulación – temáticas predominantes</i></li> </ol> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Actividades y Recursos Académicos</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Actividades extras que fomenten la información acerca de la sustentabilidad</i></li> <li>2. <i>Programas que desarrolla la Institución (campañas, talleres, etc)</i></li> <li>3. <i>Recursos tecnológicos que apoyen el desarrollo de proyectos sustentables</i></li> <li>4. <i>Recursos Didácticos de apoyo para la enseñanza de la sustentabilidad</i></li> <li>5. <i>Material Bibliográfico de consulta</i></li> </ol> </li> </ul>

Fig. 35. Fuente: Elaboración propia.

Desarrollando cada grupo de indicadores, se diseñó un cuestionario con una serie de preguntas (entre 10-15) para su aplicación en alumnos y profesores. Los resultados de estos cuestionarios, responden a los indicadores expuestos (*para consultarlos, ver anexo*).



Fig. 36. Aplicación de cuestionarios en el CIDI. Fuente: Archivo personal.

Los cuestionarios y entrevistas se aplicaron a alumnos de diferentes semestres con el fin de detectar el grado de familiaridad con los conceptos de la sustentabilidad en cursos tempranos, de recién ingreso, y aquellos que están finalizando la carrera.



Fig. 37. Cuestionarios. Fuente: Idem.

## Resultados

La aplicación arrojó los siguientes datos:

### **Planes Curriculares / Perfil Docente**

1. Identificación de cursos/materias en relación a la sustentabilidad.

*En el plan curricular de la escuela existe sólo un curso pero está bajo la modalidad de materia optativa. Con un grupo de 10-15 alumnos solamente por semestre.*

2. Cursos o materias donde se trata la temática y quizá no está explícito.

*El tema de la sustentabilidad se aborda por la curiosidad del alumno en algunos casos, en otros los profesores hacen mención de su importancia, pero sin definir algún contenido temático dentro de su curso.*

3. ¿Por qué se integran estos cursos dentro del plan de estudio (objetivo)?

*Por conciencia de la problemática y tendencias, esto es, que se ha observado su aplicación en otros centros de enseñanza.*

4. Desde cuándo se integran estos temas en el plan de estudios.

*Aproximadamente desde hace 5 años.*

5. Selección del personal docente en base a un perfil especializado en la temática de la sustentabilidad.

*Si, aunque sólo es un caso, pues sólo existe una materia con esa tendencia.*

6. Actualización/Especialización de la planta docente respecto a estos temas.

*No existen actualizaciones ni cursos que se brinden a los profesores, responde tan sólo a la formación o inquietud personal.*

### **Contenidos Educativos**

1. Percepción del concepto sustentabilidad.

*Principalmente se detectaron en orden de importancia los siguientes factores:*

- 1. Factor ligado al desarrollo,*
- 2. En relación al medio ambiente y*
- 3. Como tendencia de diseño*

2. Temáticas integradas en los cursos en relación al DS:

*Problemáticas ambientales, solución en materiales y procesos*

3. Metodologías de diseño utilizadas para diseñar sustentablemente:

*Algunas nociones sobre el ciclo de vida del producto*

4. Nivel de Integración en el desarrollo de proyectos académicos:

*Casi nulo. No existe el desarrollo de proyectos colaborativos para abordar problemáticas de diseño bajo los conceptos del diseño para la sustentabilidad*

### **Investigación**

1. Proyectos de investigación en relación al diseño y sustentabilidad.

*No existen, una razón podría ser la falta de colaboración con otras universidades e instituciones*

2. Desarrollo de proyectos interdisciplinarios

*No existen, la vinculación entre los mismos alumnos es deficiente y menor aún el trabajo con otras instituciones.*

3. Programas que incentiven proyectos relacionados con la sustentabilidad.

*Al momento no hay programas diseñados, ni por el mismo centro de estudios u otros, que permitan organizar equipos de trabajo entre los alumnos y desarrollar proyectos en pro de la sustentabilidad.*

4. Convenios o Programas Cooperativos con otros Centros o Instituciones

*No existen. El centro de enseñanza ha vinculado convenios destinados sólo a la relación industria-academia bajo una perspectiva de diseño de producto en su forma tradicional, sin considerar la sustentabilidad.*

5. Tendencias de los proyectos de titulación – temáticas predominantes

*Dentro de los proyectos de titulación, sí se percibe una tendencia hacia la preocupación sobre problemáticas ambientales, principalmente, acciones como el re-uso y reciclado de materiales son tópicos tratados en estos proyectos.*

### **Actividades y Recursos Académicos**

1. Actividades extras que fomenten la información acerca de la sustentabilidad:

Principalmente son conferencias o pláticas de proyectos relacionados a esta temática.

2. Programas que desarrolla la Institución (campañas, talleres, etc.)

*Ninguno. Fomenta algunas acciones como la recolección de pilas y envases de PET, pero sin que esto sea una campaña formal.*

3. Recursos tecnológicos que apoyen el desarrollo de proyectos sustentables:

*La escuela cuenta con algunos laboratorios (de computo, de materiales) pero su finalidad no es proveer de herramientas especializadas en esta temática, sino son destinadas al trabajo cotidiano.*

4. Recursos Didácticos de apoyo para la enseñanza de la sustentabilidad:

*El centro no ha adquirido ningún material que apoye la enseñanza de la sustentabilidad, de hecho se desconoce la existencia de este tipo de materiales.*

5. Material Bibliográfico de consulta:

*Se adquieren libros y revistas actualizadas donde se incluye información sobre la temática, pero esto es solo incidental, es decir, no se adquiere alguna publicación especializada sobre dichos temas.*

Fig. 38. Fuente: Idem.

Esta tabla, más que describir la situación de este centro de enseñanza en particular –y que seguramente es similar a la de otros centros de enseñanza-, descubre áreas de oportunidad para trabajar en ellas y construir una plataforma de viabilidad en el proceso de introducción del diseño para la sustentabilidad.

Sin duda, este análisis arroja información valiosa para la generación de ideas o alternativas del sistema (Fase 3).

## SE2. Programa Escuela Sustentable

Los esfuerzos realizados en el ámbito educativo para la integración de la sustentabilidad se están reflejando en la generación de proyectos o programas que persiguen dicho objetivo. Los Centros de Enseñanza contribuyen a la formación de los individuos tanto en el aspecto profesional como en el desarrollo de un pensamiento crítico, en valores y actitudes que en este momento, y para el futuro, son elementos claves en la transformación de nuestra sociedad. Las escuelas pueden ayudar a entender nuestro impacto en el planeta y convertirse en modelos de buenas prácticas, pueden ser lugares donde la vida sustentable se viva y se practique día con día.

En el capítulo C-Escuelas Sustentables, se describen dos proyectos: *Eco-Schools* y *Cruzada por una Escuela Sustentable*, los cuales se retoman en esta fase de investigación para considerarlos como ejemplos de sistemas existentes. Se realizó un comparativo entre ambos proyectos a fin de detectar elementos coincidentes, el resultado está contenido en el siguiente cuadro:

Cruzada por una Escuela Sustentable (Michoacán)	Eco.Schools (UK)
Jóvenes (media superior, ó superior)	Niños ( Básica)
Con base en 4 ejes: 1) Áreas Verdes 2) Cooperativa saludable 3) Cuidado de agua y energía 4) Manejo de residuos sólidos	Con base en 9 tópicos: 1) Agua 2) Biodiversidad 3) Energía 4) Perspectiva globales 5) Vida sana 6) Basura 7) Schools Grounds 8) Transporte 9) Desperdicios
Opera a través de: A) Plan de Acción > Comité Planeación de objetivos y actividades Ejecución de actividades  B) Plan de Seguimiento  C) Medición de indicadores  D) Certificación	Opera a través de: A) Comité Ambiental B) Auditoría C) Plan de Acción D) Control y Evaluación E) Temas Básicos F) Información y Comunicación G) Código de Conducta

Fig. 39. Fuente: Idem.

De lo anterior, se concluye que, los programas de Escuelas Sustentables: son estrategias que integran la sustentabilidad dentro de la escuela a través de conocimientos y prácticas que capaciten a nuevas generaciones para una vida sustentable.

Estos programas definen estrategias de acción y participación que involucran a toda la comunidad escolar y sus ejes de acción son las temáticas con mayor relevancia del campo ambiental, como son el cuidado del agua, energía, residuos, etc.

La esencia de este programa se ilustra en las siguientes imágenes donde se describe brevemente cada una de las etapas a seguir y sus características principales, con el fin de detectar qué actividades se realizan y su consideración para las futuras generaciones de propuestas.

**Escuelas Sustentables**



Fig. 40. Programa “Escuelas Sustentables” desarrollado por la autora como una propuesta en base a la combinación de los programas mencionados. Fuente: Elaboración personal.

### Comité Ambiental

Profesores, alumnos, padres de familia, administrativos, autoridades, miembros de la comunidad.

Tan grande como la escuela decida

Registro de encuentros: minutas, orden del día, archivar y pasar toda la información al Director y la Junta de Gobierno

Celebrar logros, invitar autoridades u otras escuelas así como a los padres de familia

### Revisión o Auditoría Ambiental

Ofrece una imagen real del desempeño ambiental de la escuela

Evidencia lo bueno y aquello sobre lo que se debe trabajar

Pueden considerarse las temáticas:

Biodiversidad-áreas verdes

Vida Sana

Agua

Energía

Residuos - basura

### Planeación de Actividades

Se desarrolla a partir de los resultados de la revisión ambiental. Paso a paso, no todo a la vez.

Contempla actividades en la escuela, internas y externas

Este plan de acción define objetivos a corto, mediano y largo plazo

Asigna actividades a los grupos encargados de realizarlas

### Control y evaluación

Monitorear los avances y mantener informada a la comunidad acerca de los avances

Desarrollar indicadores que permitan medir los beneficios de cada una de las actividades

Registrar todos los resultados y observaciones

Tomar fotografías (antes-durante-después) como evidencia visual

Recopilar impresiones personales de los cambios desde alumnos, profesores, personal, etc.

### Información y Comunicación

Involucrar a toda la escuela en la participación de los proyectos

Destinar periódicamente: "Días de Acción"

Generar canales de comunicación para que toda la escuela este al tanto del Programa

Mostrar resultados en gráficas o esquemas

Boletines, asambleas informativas, periódico mural, sitios Web / blogs

Reportes para las autoridades

### Código de Conducta

Declaración de la misión- compromiso de la escuela para mejorar su desempeño ambiental

Pueden ser simples frases, poemas o canciones, acrósticos, etc.

Es importante mostrarlos en pasillos, salones, murales para que todos lo conozcan

Fig. 41. Desarrollo de las etapas del plan estratégico. Fuente: Idem.

Como pudo apreciarse, las acciones diseñadas implican una amplia participación de todos los actores involucrados y trabajar no sólo contenidos temáticos de un curso o asignatura, implica modificar toda la cultura de trabajo y relaciones al interior de las escuelas y que en macro escala representa que la sustentabilidad es una responsabilidad compartida; requiere configurar estructuras reales de participación a través de las cuales la ciudadanía pueda implicarse en la búsqueda de soluciones a los problemas locales que atañen a todos.

### **SE3. Redes de Innovación social. Proyecto: LOLA (*Looking for Likely Alternatives*)**

Este proyecto, anteriormente descrito en el capítulo C, cuenta con elementos metodológicos y de operación muy valiosos frente a la tendencia del diseño en la atención de los aspectos sociales y culturales. La innovación social, que es el valor principal de este tipo de proyectos, en LOLA se ve apoyado por recursos didácticos que facilitan cada etapa del proyecto de investigación.

Se ha retomado este proyecto para incluirlo como un sistema existente porque define una serie de estrategias en la búsqueda de soluciones a las problemáticas, basadas principalmente en la participación y acción social de los grupos humanos.

El caso que se toma como ejemplo es la aplicación de LOLA en el curso de Diseño Gráfico de la *Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC)*, en Florianópolis, Estado de Santa Catarina, Brasil, en el periodo de agosto a octubre del 2008. El proceso involucró profesores y alumnos del curso *Ecodesign*, que hizo parte de la integración entre el programa de graduación, Departamento de Expresión Gráfica (EGR) y el Programa de Pos-Graduación en Diseño y Expresión Gráfica (Pós Design UFSC).<sup>66</sup>

66. Esta colaboración partió de la propuesta del programa *Reuni* (Reestructuración y Expansión de las Universidades Federales) y de la *CAPES* (Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior), que tiene el objetivo de perfeccionar la enseñanza superior en Brasil. Fuente: Ogé, Marco; Gonçalves, Luiz. *Metodologia lola (looking for likely alternatives) no currículo da disciplina eco-design*. III Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí Dias 15, 16 e 17 de Abril de 2009.

LOLA fue aplicada con profesores y estudiantes de nivel superior en un proceso colaborativo que contó con la contribución de ambos para el perfeccionamiento de la metodología.

Se organizaron cuatro grupos de trabajo de acuerdo al lugar donde habitaban los alumnos y así pudieran realizar la investigación en su vecindario. Se realizó la presentación del proyecto, indicando los objetivos principales de LOLA a través de las cartas pedagógicas *Paso a Paso*<sup>67</sup>, de esta forma cada grupo tenía el objetivo de organizar y justificar el orden de la investigación, así como todos los aspectos relevantes en el transcurso de la misma.

67. Se ajustaron a un tamaño más pequeño a fin de manipularlas con mayor facilidad.



Fig. 42. Alumnos de la UFSC en el proyecto LOLA. Fuente: Ogê, Marco; Gonçalves, Luiz. Op. Cit.

Los cuatro casos de innovación social en el área de Florianópolis que fueron detectados y reforzados se enlistan a continuación:

1. Iniciativa conducida por el Consejo Comunitario de Pantanal (CCPan), una asociación de residentes locales que organizan actividades sociales para la comunidad.
2. Parque Forestal de Corrego Grande, una organización que promueve la educación ambiental.
3. Escuela del Mar, que organiza viajes en bote para niños introduciéndolos en los estudios del mar.
4. Productos justos y naturales, que ofrece productos orgánicos en la zona.



Fig. 43. Trabajo en los casos de Innovación social. Fuente: Idem.

En dichos casos analizados, los alumnos detectaron que existía una potencial intervención del diseño para mejorar, tanto los aspectos gráficos y de comunicación, como en la eficiencia de los servicios; ya fuera mejorando las identidades visuales, generando plataformas virtuales (sitios web) para la oferta de sus servicios y/o productos, así como algunas otras acciones ligadas a la difusión.

Como algunas conclusiones de este proyecto se cita lo siguiente:

1. Vínculo entre la teoría y la práctica, los alumnos tienen el conocimiento de lo que pasa fuera de los muros escolares y su nivel de participación.
2. Los alumnos reforzaron los conceptos de Eco-diseño asociados a otros como es la innovación social, sustentabilidad y comunidades creativas.
3. Ajuste de LOLA a las necesidades particulares de este grupo escolar de trabajo así como la atención a necesidades locales.
4. El diseño, por medio de proyectos de identidad visual puede ofrecer contribuciones para el desarrollo de casos de innovación social con base en la sustentabilidad.

#### **SE4. CECADESU. Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable.**

El último sistema existente que se revisa es el del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU).

Es valiosa su mención pues es el resultado de un esfuerzo conjunto entre el gobierno y otras instituciones en el cumplimiento de los objetivos para el desarrollo sustentable de nuestro país.

El CECADESU, es el área responsable de la Semarnat de diseñar proyectos, programas, estrategias y realizar acciones en materia de educación ambiental, capacitación para el desarrollo sustentable y comunicación educativa como herramientas fundamentales para lograr una cultura de sustentabilidad en México.

En relación con el programa de cultura ambiental, el CECADESU tiene diversas atribuciones, se mencionan algunas:

- Formular, coordinar y supervisar el desarrollo de los programas y proyectos de educación y capacitación para el desarrollo sustentable, en apoyo de las actividades de la Secretaría y de sus órganos desconcentrados;
- Participar con la Secretaría de Educación Pública para establecer y fortalecer programas educativos en materia ambiental, en los

diversos niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional, con el fin de fomentar el desarrollo de una cultura ambiental, y formar y actualizar los cuadros de profesionales que se requieren para acceder al desarrollo sustentable;

- Formular y aplicar, en colaboración con la Coordinación General de Comunicación Social, los proyectos de comunicación educativa dirigidos a la formación de una concientización pública y a fomentar la participación ciudadana para el desarrollo sustentable;
- Promover y participar, conjuntamente con universidades, centros de investigación superior y otras entidades nacionales e internacionales, en el diseño y desarrollo de programas de educación y capacitación para la gestión ambiental y la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Algunas de las estrategias desarrolladas por el CECADESU se enlistan a continuación:

1. Coordinación de acciones en materia ambiental en las organizaciones no gubernamentales.
2. Desarrollo de eventos de intercambio en materia de educación ambiental no formal.
3. Concertación de acuerdos en materia de educación ambiental no formal con instituciones públicas y privadas.
4. Coordinación con instituciones y organizaciones privadas, públicas y no gubernamentales de carácter recreativo y cultural el desarrollo de programas en educación ambiental.
5. Promover eventos con organismos públicos, privados y no gubernamentales que permitan el intercambio de conocimientos y experiencias en educación ambiental no formal.

Esta información, en esencia, denota una tendencia hacia el trabajo colaborativo, coordinar los esfuerzos de manera multi-institucional, sumando y combinando habilidades, conocimientos y esfuerzos para lograr un objetivo común.

### FASE 3. Desarrollo de Ideas – Generación de alternativas

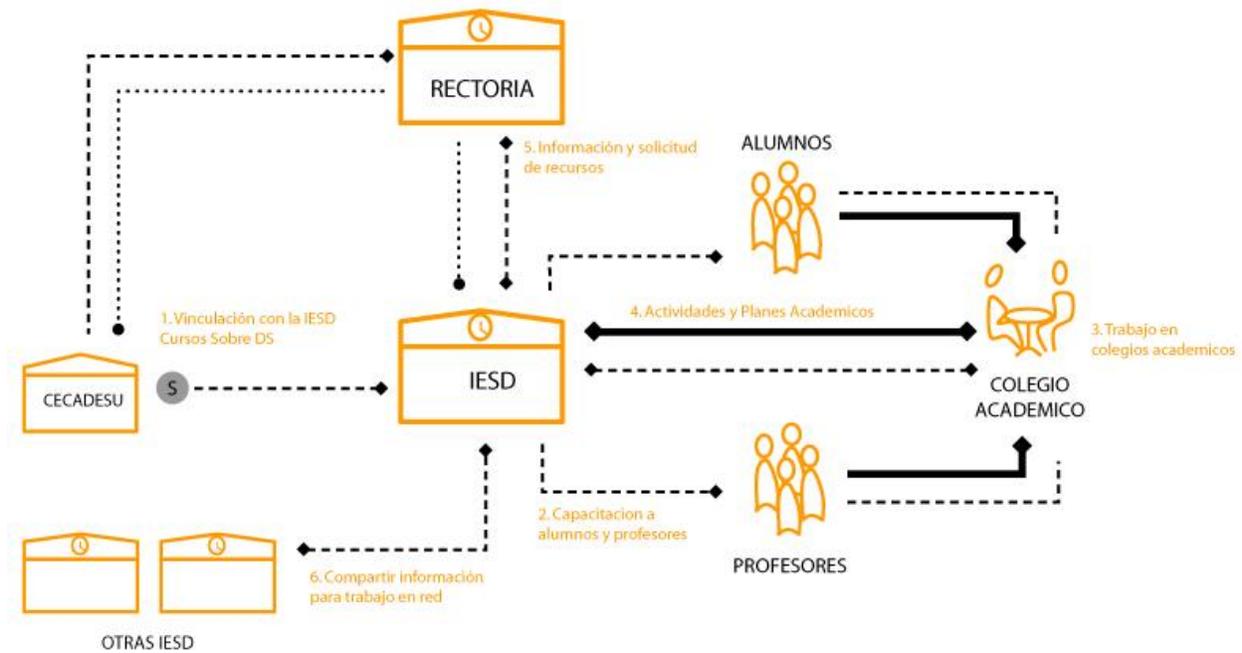
El objetivo de la presente etapa es el desarrollo de ideas como el resultado de las fases anteriores de esta investigación; en este trabajo se analiza la información obtenida a fin de generar diversas alternativas que puedan ser la base de implantación de una (o varias) estrategias para integrar al *diseño para la sustentabilidad (Design for Sustainability-DfS)* en el ámbito educativo del diseño industrial de la Ciudad de México a nivel licenciatura.

Dichas propuestas son presentadas utilizando como herramienta metodológica a los *System Maps* (mapas de sistema) –descritos en la pág.79-, con el fin de organizar y presentar las ideas gráficamente, en ellas se identifican actores y elementos que interactúan en cada una de las alternativas. También se presenta en enunciados breves cómo fluye el sistema propuesto, su punto de inicio identificado por un círculo de color gris con una letra S (*start*-inicio) y posteriormente se numera cada una de las acciones del sistema.

En la parte inferior se colocan las abreviaturas que se han utilizado en los *System Maps*, así como la nomenclatura de los flujos. Finalmente una descripción textual de cada una de las fases numeradas señalando sus características principales acompañadas de una descripción textual con mayor detalle acerca de sus características.

Es importante mencionar que cada una de las propuestas que se presentan a continuación, ya en sí mismas son soluciones traducidas en actividades estratégicas que contribuyen a la integración del diseño para la sustentabilidad en la educación del diseño industrial.

## Propuesta 1



### Abreviaturas:

IES – Instituciones de Educación Superior  
IESD - Instituciones de Educación Superior de Diseño  
CECADESU – Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable  
DS – Desarrollo Sustentable



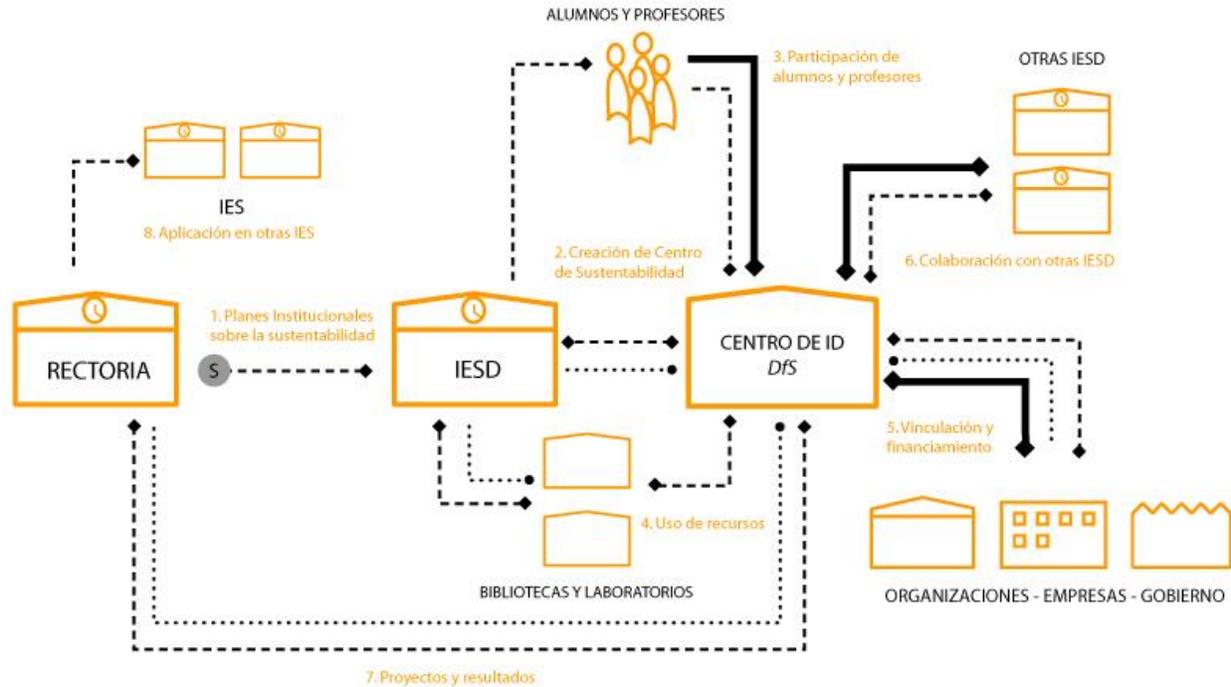
Fig. 44. Fuente: Elaboración propia.

### Descripción:

#### Capacitación sobre sustentabilidad buscando apoyo de Instituciones Gubernamentales

1. CECADESU que brinda cursos sobre desarrollo sustentable y educación ambiental es invitado por la Rectoría a ofrecer cursos en la Institución Educativa de Diseño.
2. Este curso es impartido tanto para alumnos como profesores.
3. Con los resultados obtenidos de la capacitación se organiza una reunión en colegio académico a fin de reflexionar sobre lo aprendido y evaluar las actividades que en el momento la IESD realiza en conexión con la sustentabilidad.
4. En base a las conclusiones que arroje el colegio académico, se elabora un plan de actividades para mejorar la forma en que se abordan la temática de la sustentabilidad en la IESD. Implica una revisión también de los planes curriculares y posibilidad de cursos.
5. La IESD comparte estos resultados con la Rectoría la cual apoya con diversos recursos a las actividades propuestas por la Institución.
6. La IESD, comparte sus iniciativas y fomenta el trabajo en red con otras IES.

## Propuesta 2



### Abreviaturas:

IES – Instituciones de Educación Superior  
 IESD - Instituciones de Educación Superior de Diseño  
 ID – Investigación y Desarrollo  
 DfS – Design for Sustainability (Diseño para la Sustentabilidad)



Fig. 45. Fuente: Elaboración propia.

### Descripción:

*Generación de un Centro especializado para estudios sobre la Sustentabilidad.*

1. La Rectoría informa a la IESD acerca de acciones o planes a nivel institucional que se estén desarrollando a fin de su participación.

2. La IESD como parte de sus acciones genera un Centro de Diseño y Sustentabilidad, con el fin de desarrollar actividades y proyectos entre toda la comunidad escolar. En dicho centro se realizará investigación y desarrollo sobre proyectos vinculados a temáticas sustentables.

3. Se crea este Centro con la participación de alumnos y profesores de los diferentes semestres a fin de ser un espacio plural.

4. Utilización de los recursos o infraestructura de la IESD como bibliotecas, laboratorios, talleres, etc.

5. Este centro se vincula con diversas instituciones como empresas, organizaciones sociales y demás dependencias que accedan al trabajo colaborativo a fin de vincular proyectos, obtener información y posibilidad de financiamientos.

6. Integrar equipos de participación con otras IESD

7. Los avances y resultados, traducidos en proyectos se comunican a la Rectoría para que retroalimente su propio plan institucional e implemente nuevas acciones al interior o bien al exterior beneficiando otras IES.

### Propuesta 3

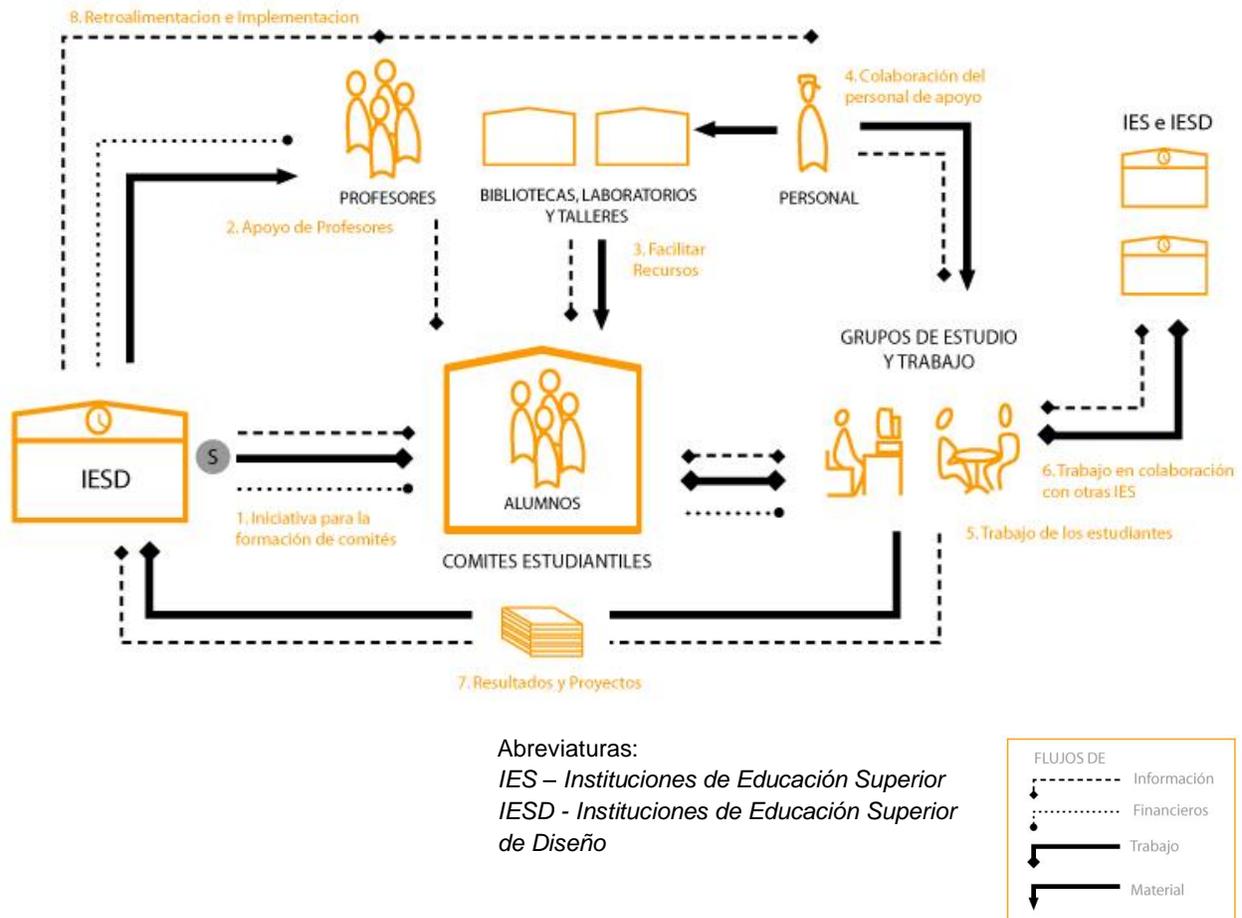


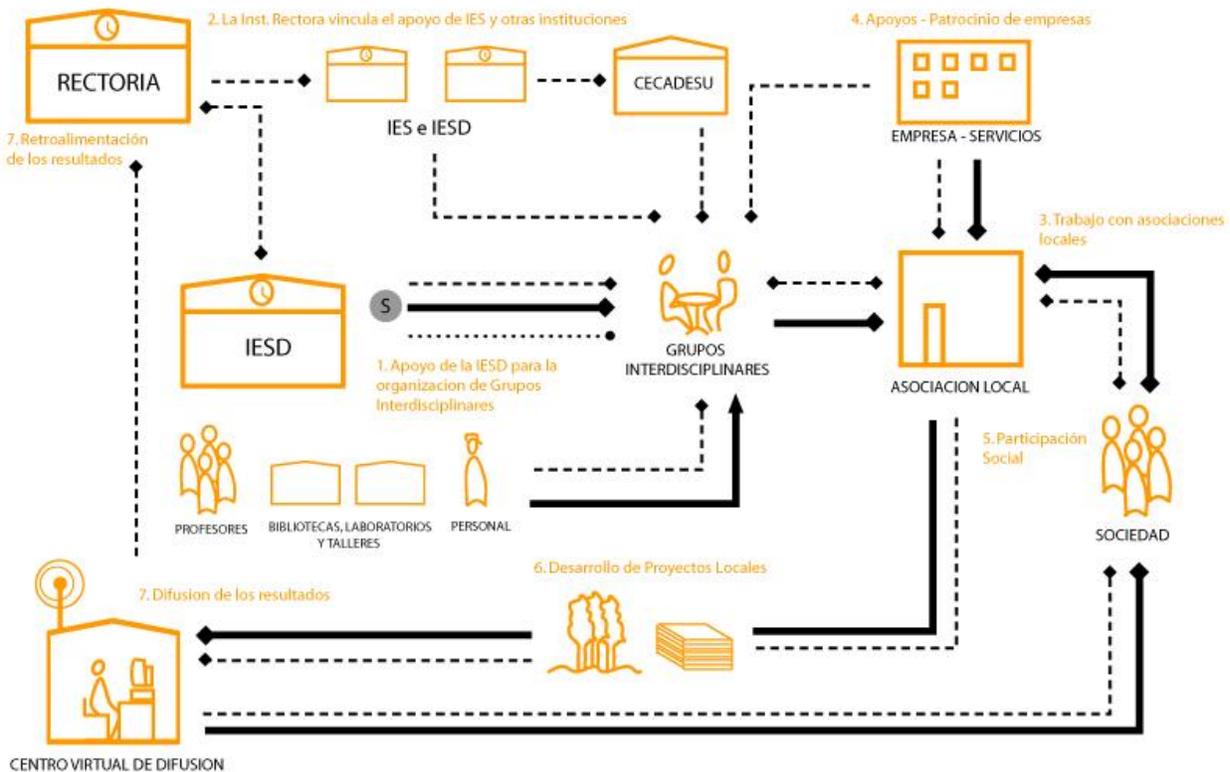
Fig. 46. Fuente: Elaboración propia.

### Descripción:

#### Organización de comités estudiantiles

1. La IESD toma la iniciativa en la creación de grupos o comités estudiantiles, estos son pequeños grupos de estudio y trabajo que emprenderán actividades definidas que persiguen el fin de conducir a la escuela hacia la sustentabilidad.
2. El personal académico, apoya a los grupos de alumnos en los estudios de temáticas actuales, elaboración de planes ambientales, campañas de difusión, proyectos relacionados a la sustentabilidad, etc.
3. Los recursos con los cuales cuenta la IESD (bibliotecas, laboratorios, talleres, espacios) se ponen a disposición de los comités (grupos de trabajo).
4. Solicitar la colaboración del personal de apoyo en cuanto a la facilitación de recursos, limpieza, vigilancia, mantenimiento, etc.
5. Los grupos de trabajo elaboran propuestas en cuanto al mejoramiento de campus respecto a la materia ambiental, gestión de recursos, modificación de hábitos, sugerencias para la actualización del plan de estudios, etc.
6. Fomentar que estos grupos de trabajo interactúen con otras IES ya sea compartiendo información o desarrollando proyectos conjuntos.
7. Elaborar reportes finales de avances o logros a fin de desarrollar estrategias futuras.
8. Retroalimentación, que implica la aplicación de ciertos planes o proyectos que se desarrollaron en los grupos de trabajo.

## Propuesta 4



### Abreviaturas:

IES – Instituciones de Educación Superior  
 IESD - Instituciones de Educación Superior de Diseño  
 CECADESU – Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable



Fig. 47. Fuente: Elaboración propia.

### Descripción:

#### Trabajo Interdisciplinario/Creación de centro virtual de difusión

1. La IESD organiza grupos interdisciplinarios de trabajo en conjunto con otras IES a fin de integrar equipos interdisciplinarios de trabajo.
2. La Rectoría apoya esta iniciativa motivando a otras facultades a su trabajo en colaboración con la IESD. De igual manera, contacta alguna institución de apoyo para la capacitación como el CECADESU.
3. La idea es trabajar con asociaciones locales, grupos de individuos organizados para hacer frente a las problemáticas del contexto local.
4. Se procura el apoyo de otras instituciones como prestadoras de servicios y productos.
5. Es vital la participación social de los habitantes de las localidades para un trabajo conjunto.
6. Se desarrollan proyectos los cuales son recopilados en un Centro Virtual de Difusión con la finalidad de transmitirlo a la sociedad y a la Rectoría a fin de que ésta lo divulgue a otras IES.

## Propuesta 5

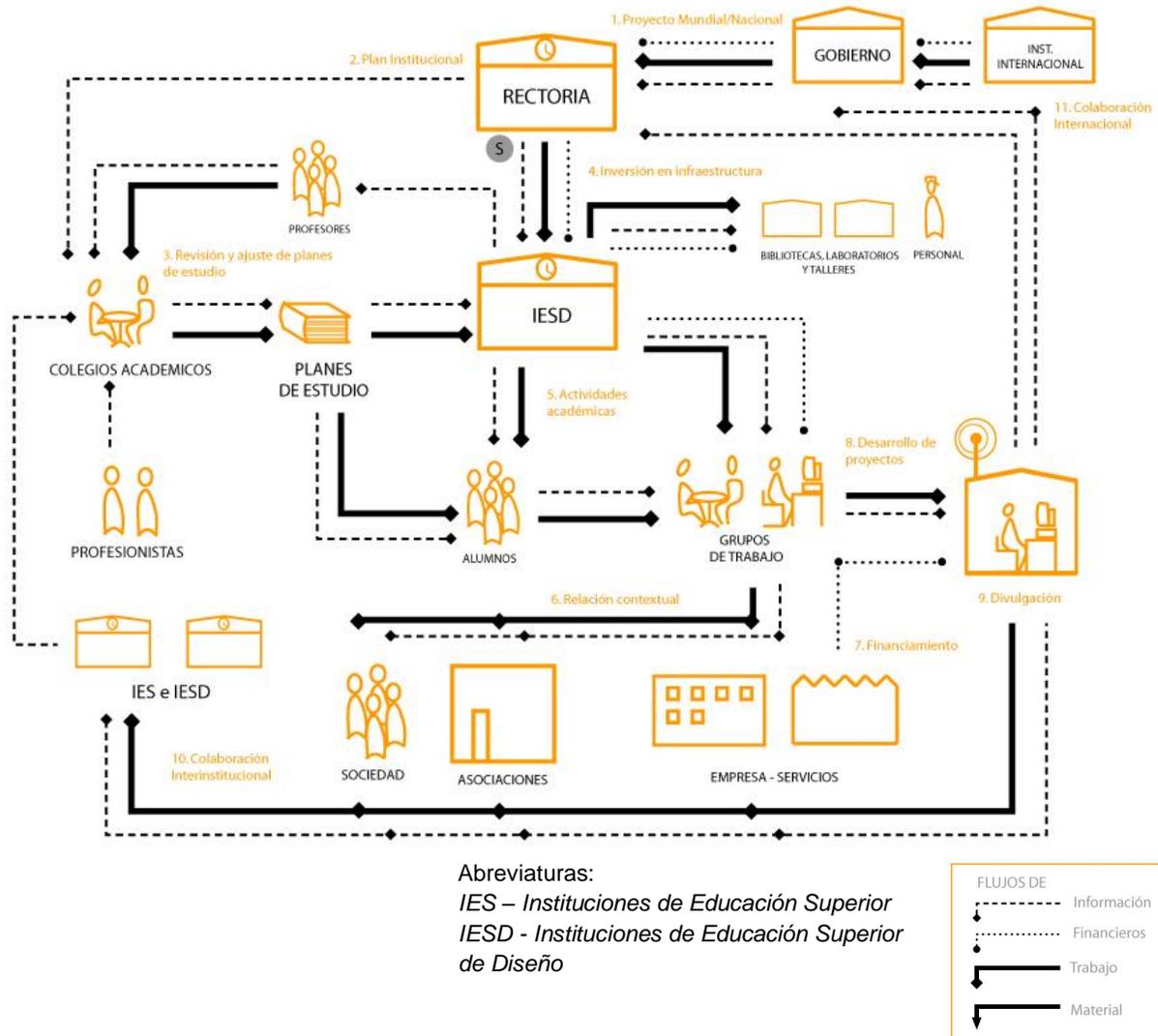


Fig. 48. Fuente: Elaboración propia.

### Descripción:

1. Atender los proyectos o políticas que se han generado a nivel mundial y nacional respecto al Desarrollo Sustentable.
2. La Rectoría genera un plan a nivel institucional, este abarca a todas sus escuelas entre ellas la IESD.
3. Ajuste y revisión en los planes de estudio con el apoyo de profesores, profesionistas (espacio laboral) y otros modelos educativos llevados a cabo en otras IESD.
4. Es necesario invertir en la infraestructura, mejorar los laboratorios, talleres, bibliotecas, material audiovisual y todo lo que sea necesario.
5. Planeación de actividades académicas como la organización de los estudiantes en equipos de trabajo
6. Relacionar los temas o proyectos de investigación con el contexto, observando y vinculándolos con la sociedad, asociaciones, empresas y servicios, a fin de desarrollar proyectos locales.
7. Obtener posibles financiamientos por parte del sector privado.
8. Desarrollo y difusión de proyectos.
9. Divulgación de los resultados a través del Centro Virtual.
10. Resultados hacia las instituciones de apoyo o aquella que se tenga contacto
11. El trabajo y los alcances obtenidos son difundidos tanto a nivel nacional como internacional buscando apoyos o incentivos futuros; al mismo tiempo colaborar con redes de trabajo.

## FASE 4. Diseño del Sistema

El objetivo de esta fase es, después de la exploración de alternativas anterior, seleccionar un grupo de estrategias que pudieran resultar viables, aclarando que la implementación de cada estrategia dependerá de las características de cada institución de acuerdo a sus intereses, posibilidades y recursos; por ello se hizo mención de que las alternativas desarrolladas ya son un grupo de soluciones que contribuyen a que el diseño para la sustentabilidad se haga presente en la formación académica, la adopción de algunas o todas ellas dependerá de las características de cada escenario. El hecho de diseñar un sistema final no significa que las estrategias que no son incluidas en él, no tengan valor o posibilidades de aplicación, simplemente se incluyen aquellas que satisfacen las necesidades que el desarrollo de esta investigación ha evidenciado.

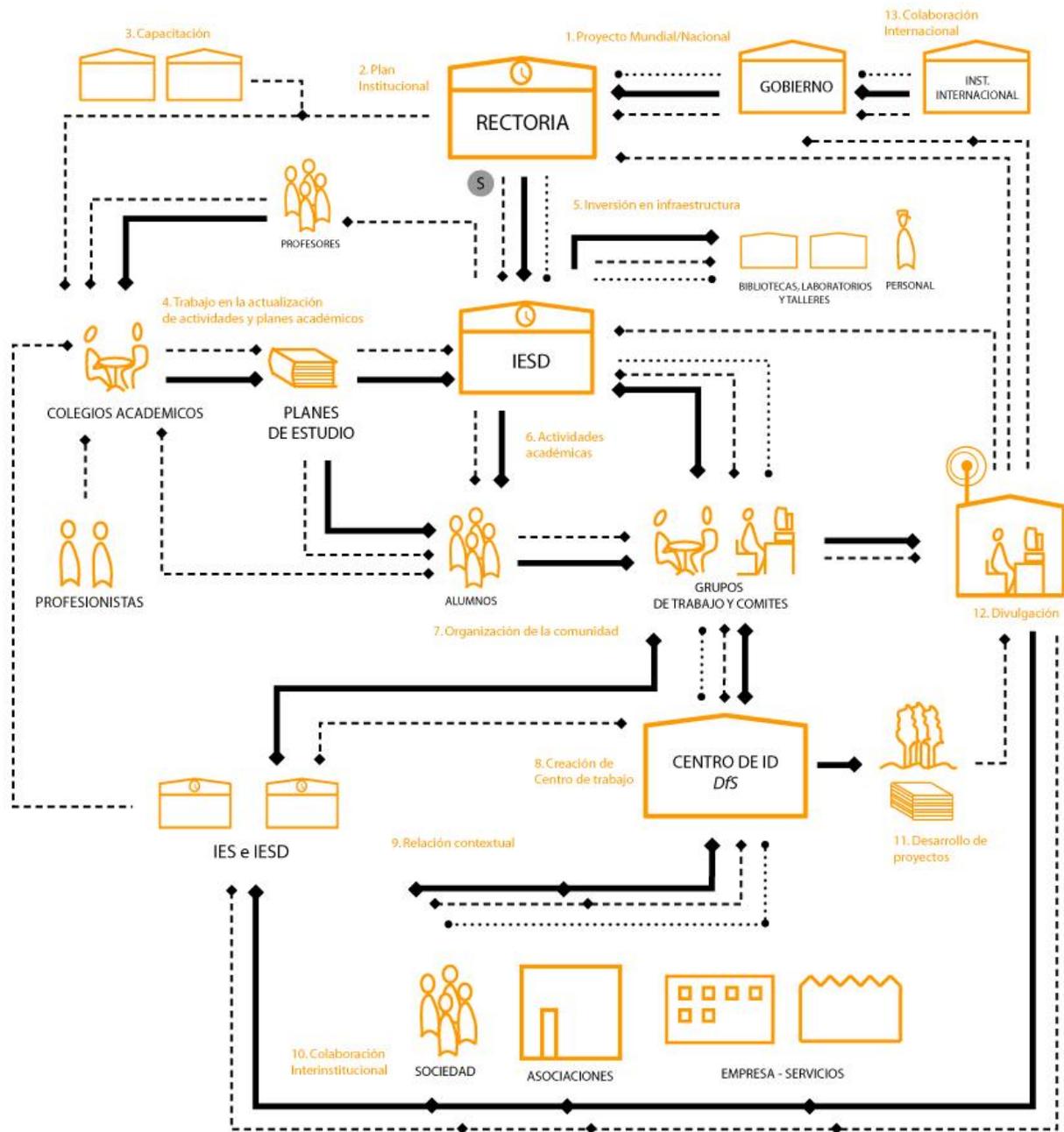
Por lo tanto, en base a esa selección, se diseña un sistema final como propuesta para su implementación por las Instituciones Educativas Superiores de Diseño.

Se muestra siguiendo la misma estructura que las propuestas, la representación gráfica (*System Map*) y sus descripciones textuales sólo que mucho más detalladas; característica esencial de esta última fase del análisis.

Con la presentación de este sistema final, se concluye el desarrollo del presente proyecto, añadiendo que aún resta mucho trabajo por hacer, pues adoptar la sustentabilidad en todos los ámbitos implicará un trabajo continuo y en evolución constante.

Como reflexión final acerca de lo que implicó el desarrollo de este trabajo (observaciones, críticas, la experiencia de realizarlo y sus aportaciones), se presenta una sección de conclusiones describiendo estas percepciones.

## Propuesta del Sistema Final



### Abreviaturas:

*IES – Instituciones de Educación Superior*  
*IESD - Instituciones de Educación Superior de Diseño*  
*ID – Investigación y Desarrollo*  
*DfS – Design for Sustainability (Diseño para la Sustentabilidad)*



Fig. 49. Fuente: Elaboración propia.

## Descripción:

1. *Atender los proyectos o políticas que se han generado a nivel mundial y nacional respecto al Desarrollo Sustentable.*
2. *La Rectoría genera un plan a nivel institucional, este abarca a todas sus escuelas entre ellas la IESD.*
3. *Apoyo externo por parte de Instituciones dedicadas a la capacitación y/o transmisión de información sobre sustentabilidad.*
4. *Ajuste y revisión en los planes de estudio con el apoyo de profesores, profesionistas (espacio laboral) y otros modelos educativos llevados a cabo en otras IESD, de esta forma actualizar las actividades académicas de la institución,*
5. *Es necesario invertir en la infraestructura, mejorar los laboratorios, talleres, bibliotecas, material audiovisual y todo lo que sea necesario. Optar por energías alternativas renovables.*
6. *Planeación de actividades académicas en relación a temáticas sustentables.*
7. *Organización de la comunidad escolar en comités para organizar diferentes tareas y actividades, donde se involucre la mayoría de la comunidad.*
8. *Creación de un Centro de Diseño y Sustentabilidad, con el fin de concentrar información, trabajo y proyectos sustentables.*
9. *Relacionar los temas o proyectos de investigación con el contexto, observando y vinculándolos con la sociedad, asociaciones, empresas y servicios, a fin de desarrollar proyectos locales.*
10. *Colaboración Inter-institucional. Obtener posibles financiamientos por partes de empresas o alguna otra institución.*
11. *Desarrollo de proyectos, campañas de apoyo, capacitación y/o difusión.*
12. *Divulgación de los resultados a través del Centro Virtual.*
13. *Resultados hacia las instituciones de apoyo o aquellas con quienes se estableció contacto. Difundir el trabajo en colaboración internacional buscando apoyos o incentivos.*

## Observaciones estratégicas del sistema final:

De acuerdo al sistema final diseñado, se presentan observaciones detalladas de este plan estratégico y se muestran a continuación. Ellas sugieren de manera más específica las actividades o acciones que pueden llevarse a cabo para fomentar la introducción de la sustentabilidad en el ámbito académico del diseño. Es importante aclarar que, el presente sistema final e incluso las diversas propuestas que no fueron incluidas dentro del mismo, antes de su implementación debe pasar por una etapa de revisión y ajuste por parte de un equipo multidisciplinar, conformado por alumnos, profesores, trabajadores y autoridades de la IESD, a fin de que realmente pueda satisfacer a las necesidades del contexto bajo el cual se necesita implementar.

En las siguientes observaciones, se organizaron grupos de estrategias nombrados en base a las características de las actividades que los integran sin que esto implique una aplicación secuencial del sistema.

### ***Grupo A. Sobre la Vinculación***

1. La Institución de Educación Superior de Diseño (IESD), deberá involucrarse en los planes, ya sea de acción, de estudio y de participación, con instancias a nivel nacional como internacional, de esta manera efectivamente se podrá vincular la realidad académica con la profesional.
2. Vincular a la comunidad de la IESD con proyectos, planes y políticas externas a la escuela, es necesario fomentar el interés por la realidad mundial y nacional, partiendo desde la comunidad (barrios, colonias, delegaciones), ascendiendo el nivel hasta cuestiones gubernamentales y mundiales.
3. Buscar la colaboración de instituciones dedicadas a la capacitación, ya sea educación ambiental, modificación de hábitos de consumo, cursos para el reconocimiento y valorización de la diversidad natural y cultural, etc. Es importante que toda la comunidad escolar tenga acceso a este tipo de actividades y no sólo los alumnos.
4. Motivar al interior de la IESD la auto-capacitación, lo que representa generar espacios o foros para la participación y el aprendizaje de la comunidad. Reforzar los lazos de compañerismo en la comunidad, compartir experiencias e información.
5. Espacios para compartir información y trabajo en vinculación con otras IES, organizaciones locales, empresas, instituciones de investigación, medios de comunicación, etc. La IESD puede integrarse a redes de trabajo en colaboración simultánea con diversas instituciones.
6. Reforzar los lazos entre el ámbito laboral y el académico, fomentar un sistema de retroalimentación entre ellos. Esto representa una continua comunicación entre las necesidades de la empresa a fin de introducir a los alumnos en problemáticas reales.
7. Participar en campañas de trabajo con otras instituciones y al mismo tiempo generar otras nuevas motivando la participación. Pueden ser campañas de recolección de materiales para el reciclaje, campañas de información sobre problemáticas, sobre hábitos más sustentables o bien concientización de los problemas.

### ***Grupo B. Sobre la Organización***

1. Integrar equipos de trabajo conformado por alumnos, profesores y personal de apoyo.
2. Pueden organizarse comités, para que cada uno de ellos realice actividades específicas, este modelo se acerca al analizado en las “Escuelas Sustentables” (Ver pág. 93).
3. Formar equipos interdisciplinarios, motivando la participación de estudiantes de otras profesiones, no exclusivamente en diseño y así enriquecer los estudios y proyectos.
4. Generar centros de estudio y trabajo, se propone la creación de un centro de Sustentabilidad y Diseño, el cual capte esfuerzos, información y recursos para la investigación y desarrollo de proyectos en relación a la sustentabilidad.
5. Difundir la información generada a nivel local y global, motivar redes internacionales de colaboración.
6. Apoyar en todo lo posible a otras IES para implementar estrategias exitosas, compartir conocimiento y experiencias a fin de retroalimentar dichas acciones.

### ***Grupo C. Sobre la Academia y la Investigación.***

1. Actualización y modificación de los planes de estudio y actividades académicas, en sentido transversal, es decir, que la introducción de la sustentabilidad afecte a todo el plan curricular evitando manejar cursos o asignaturas aisladas.
2. Plan de estudios flexible, posibilitando la retroalimentación continua de sus contenidos a través de la comunicación entre alumnos y profesores, además de atender las propuestas o acciones desarrolladas por otras IES en este rubro.
3. Actualización de profesores, facilitar el acceso a cursos o estudios especializados en temáticas sustentables con la finalidad de que integren el concepto en sus actividades docentes.
4. Desarrollo de proyectos de investigación entre un grupo de alumnos, de diferentes niveles para detonar enseñanza-aprendizaje entre ellos contribuyendo a una cultura de trabajo en equipo, de colaboración y respeto entre los alumnos.

5. Formación de grupos de estudio, de lectura, crítica y trabajo sobre problemáticas y su relación con la actividad profesional del diseño. En estos grupos integrar el concepto de la complejidad en el diseño, señalar las relaciones profundas que tiene la disciplina con múltiples factores en el desarrollo de proyectos.
6. Seminarios de titulación vinculados a proyectos colaborativos y en red, vincular hasta donde sea posible con el ámbito laboral, con otras instituciones y grupos de apoyo, para que el alumno interactúe con otras esferas y o sólo la académica.
7. Fomento y apoyo para la publicación de artículos, revistas o boletines para la difusión de información.
8. Apoyo para la investigación de proyectos que motiven el desarrollo de iniciativas locales.

#### ***Grupo D. Sobre los Recursos***

1. Mejora de las instalaciones considerando las posibilidades de adaptar sistemas de energías alternativas y renovables.
2. Acondicionamiento de salones, talleres y laboratorios con equipos actuales y eficientes para el trabajo de la comunidad.
3. Motivar el cuidado de las instalaciones por toda la comunidad y no sólo una actividad delegada al personal de apoyo.
4. Mantener y/o mejorar el entorno natural de la escuela respetando y cuidando las áreas verdes.
5. Apoyo en las TICS (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en la generación de plataformas virtuales para compartir y divulgar información.
6. Adquisición de material bibliográfico y didáctico que apoyen las actividades académicas.

Finalmente, y para concluir este apartado, se menciona que el sistema seleccionado como final, tiene como valor esencial atender los objetivos del *diseño para la sustentabilidad*, esto es, a través de este grupo de estrategias se busca restaurar y fortalecer el contexto escuela, el cual involucra las relaciones sociales, pues motiva al trabajo en equipo, en colaboración de toda la comunidad, así como fuera de ella. Permite abordar la sustentabilidad no como una temática aislada sino como una forma de vivir por y para la comunidad. En segundo término, se busca que este sistema sea auto-regenerativo, pues con la participación de toda la comunidad se generarán nuevos comportamientos y actitudes los cuales sin duda, en un proceso de retroalimentación y regeneración, enriquecerán las acciones y su calidad dirigiéndolas en una dirección positiva, contribuyendo al desarrollo sustentable de nuestra sociedad.

## CONCLUSIONES

La conclusión de este proyecto de investigación, trasciende a la acumulación de conocimiento y deja un aprendizaje valioso en todos los sentidos; representa toda una transformación -de pensamiento y actitud- como profesionalista y como ser humano.

Demuestra que el trabajo de los diseñadores, es y será significativo en la búsqueda de la sustentabilidad. Permite aprender de otros, gracias a una estancia de investigación en el extranjero, que enriquece en todos los aspectos y permite conocer cómo la sustentabilidad se integra en un contexto diferente al nuestro.

Tengo claro que los diseñadores no podemos, ni debemos trabajar solos. La sustentabilidad requiere de la participación de todos, desde las habilidades y aportes de cada campo del conocimiento, desde cada ideología, desde cada actitud. Muestra de ello es el presente proyecto, que en primer lugar, no podría haberse realizado sin la ayuda y colaboración –directa e indirecta- de muchas personas. Y segundo, él mismo invita a la participación, invita a un trabajo en equipo para el análisis, la toma de decisiones, la generación de alternativas, la organización del trabajo, la búsqueda y construcción de soluciones. Proyectos de esta magnitud sólo pueden realizarse trabajando todos, aceptando responsabilidades y compromisos, pues hacerle frente a esta etapa de transformación por la que pasamos los seres humanos no se puede lograr de otra manera, sino juntos.

El *diseño para la sustentabilidad* manifiesta la evolución del diseño como disciplina, pues amplía su campo de acción como una actividad integradora y participativa; consciente de los impactos económicos, ecológicos y sociales que genera. No debe verse como un sector especializado, pues sus características frente al proyecto: la complejidad, la visión sistémica, el entendimiento y soluciones flexibles de las necesidades y/o

problemáticas de un mundo que busca la sustentabilidad, no son cualidades opcionales, sino que deben ser las características esenciales de la actividad.

El campo de acción del diseñador se extiende más allá de los aspectos físicos de los productos (forma-materia) trasladando el foco central del diseño, que es el producto, hacia las “soluciones”, proceso que implica utilizar en su *conjunto* a los productos, los servicios y el conocimiento, todos en un sistema con características sustentables.

La responsabilidad del diseño como una actividad transformadora y de impacto social es, quizá hoy más que nunca, tema que en el presente y los años siguientes será material de análisis y trabajo, ya que un mundo inter-conectado entre sí, demandan una atención especial los aspectos sociales y culturales, pues de ellos emergen nuevas soluciones y formas de organización humanas para mejorar sus contextos de vida, acciones en las cuales los diseñadores pueden participar y contribuir.

La educación del *diseño para la sustentabilidad* transferirá valores, competencias y conocimientos que contribuirá a la adopción de nuevas actitudes, transformará los antiguos esquemas de relación entre los seres humanos con la naturaleza; a través de una visión holística y un abordaje de los proyectos de forma interdisciplinar para la consideración y el respeto por la diversidad (ya sea natural, social o cultural).

El *diseño para la sustentabilidad*, dada su reciente aparición y complejidad, sin duda experimentará un camino de ajustes en ruta a su consolidación, de hecho, se convertirá en una característica intrínseca esta cualidad mutable y adaptable, pues no podemos permitir que el determinismo y el reduccionismo vuelvan a convertirse en los dogmas que condicionen al conocimiento.

El diseño, tiene mucho por dar y hacer para la construcción de un mundo mejor, más justo, más equitativo y con valores que engrandezcan las cualidades positivas y constructivas del ser humano.

Ojalá este trabajo, en su intento de reflexión y entendimiento de una parte de la historia del mundo- y lo que los diseñadores hacemos con esta historia-, contribuya y motive a más de uno para actuar de una forma distinta, y que tal como lo hizo conmigo, edifique más allá de una meta o un lugar donde llegar, un camino por el cual transitar.



## ANEXO

### Cuestionarios. Estudio Piloto CIDI/UNAM

#### ALUMNOS

1. La sustentabilidad es:

Un concepto ambientalista

Un estilo de desarrollo

Una tendencia de diseño

2. Elige una idea que asocies fuertemente a la sustentabilidad.

a. elevar la calidad de vida

b. agotamiento de los recursos naturales

c. uso de energías alternativas

d. comercio justo y socialmente responsable

e. protección del medio ambiente

3. ¿Has escuchado hablar del diseño sustentable?

Si / No ¿Qué es?

4. Se dice que un producto es sustentable si:

a. Utiliza materiales reciclables

b. No contamina

c. Se diseño contemplando su impacto ecológico y social

5. ¿Cuál crees que sea el rubro donde más impacta el diseño industrial?

a. en los procesos de producción y consumo

b. en la construcción de estilos de vida

c. en la formación de actitudes y valores

6. Cuando diseño doy especial consideración a:

a. El impacto ambiental del producto

b. Cualidades estéticas (forma, color, tendencias de moda)

c. Aspectos funcionales

7. De la siguiente lista de autores subraya aquellos de los cuales has tenido conocimiento de sus teorías y escribe que texto has leído.

a. Ezio Manzini

b. Víctor Margolin

c. John Thackara

d. Jonathan Chapman

8. ¿Conoces alguna metodología utilizada para el diseño de productos sustentables?

Si / No ¿Cuál?

9. El ciclo de un producto considera:

a. Desde que un producto se fabrica hasta su desecho

b. Desde que un producto se diseña y se reintegra a la naturaleza.

c. Desde que un producto se diseña hasta su disposición en la basura

10. Dentro del diseño es una práctica que reconsidera los efectos del “hacer” buscando un equilibrio en la relación industria/ambiente:

a. Green Design

b. Ecodiseño

c. Diseño Sustentable

11. ¿Has realizado algún proyecto académico o profesional relacionado con el medio ambiente o contribuciones de tipo social?

Si / No - ¿Cuál?

12. Señala que tipo de eventos relacionados con temáticas sustentables has tenido oportunidad de asistir

- a. Conferencias
- b. Talleres (Workshop)
- c. Congresos / Coloquios / Seminarios
- d. Exposiciones

13. Has participado en algún programa o campaña que fomente prácticas en beneficio al ambiente y la sociedad

Si / No ¿Cuál?

14. ¿Has visto alguna película o leído un libro relacionado a las problemáticas ambientales y sociales por las cuales atravesamos?

Si / NO ¿Cuál?

#### PROFESORES

1. En su curso, ¿maneja alguna temática relacionada con la sustentabilidad?

2. ¿Porque considera importante tocar estos temas en clase?

3. ¿Cuál es su formación profesional?

4. Nivel de estudios

5. ¿Ha tomado algún curso o especialización en estos temas?

6. ¿Le parece que es importante la sustentabilidad en el diseño?

7. ¿Ha escuchado hablar de la Década para la Educación de la Sustentabilidad?

8. Si su materia no está ligada directamente a temáticas sustentables, ¿aun así integra algún material de análisis, como lecturas, charlas o debates sobre conceptos ligados a la sustentabilidad?

9. Revisa en su curso alguna metodología como el Ecodiseño, LCA, Matriz MET ..etc?

10. En su actividad profesional, fuera del ámbito académico, si es que es el caso, lleva en práctica algún método o herramienta como las citadas anteriormente?

11. ¿Fomenta en sus alumnos la investigación acerca de las problemáticas mundiales como la crisis económica y ambiental, la escasez de recursos, etc?

12. ¿Ha detectado inquietud en los alumnos por conocer acerca de temáticas en relación a la sustentabilidad?

13. ¿Desarrolla proyectos conjuntamente con estudiantes de otras licenciaturas u otras escuelas?

14. Utiliza algún material audiovisual que le ayude en la exposición de temas ligados a la sustentabilidad?

15. ¿Cuál es el material bibliográfico en el cual se apoya para su curso?

#### COORDINACIÓN ACADÉMICA

1. ¿Por qué han integrado estos cursos dentro del plan de estudios?

2. ¿Desde hace cuanto tiempo se integraron al plan de estudios?

3. ¿Realizó una selección de los docentes de acuerdo a su preparación o especialización en los temas impartidos?

4. ¿Fomenta la actualización de su planta docente en estos temas?
5. ¿Se desarrolla algún proyecto de investigación sobre diseño y sustentabilidad?
6. ¿Se desarrollan proyectos interdisciplinarios?
7. ¿Existen convenios con centros de investigación externos, públicos o privados, para el desarrollo de proyectos?
8. ¿Existen programas o campañas, dentro de la escuela, con algún beneficio social o ambiental?
9. ¿Ha existido algún incentivo por parte del sector privado o gubernamental para desarrollar programas o campañas?
10. ¿Qué temáticas han predominado en los últimos años en los proyectos de titulación? ¿Existe alguna tendencia por temáticas sociales y ambientales?
11. Se han organizado eventos como foros, exposiciones, conferencias que promuevan la concientización e información para los alumnos acerca de estas temáticas?
12. ¿Adquieren recursos tecnológicos como laboratorios, computadoras o software que apoye la enseñanza en estos temas?
13. ¿Adquieren material didáctico de apoyo para la exposición de los temas? ¿Ha sido fácil encontrarlo?
14. ¿Se adquieren periódicamente publicaciones actualizadas sobre la temática, libros, revistas?

## **BIBLIOGRAFÍA**

Capuz, Rizo Salvador. *Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2002.

Chapman, Jonathan. *Designers, Visionaries and Other Stories. A collection of Sustainable Design Essays*. Earthscan, London, 2007.

Constanza, Daly. *Introducción a la Economía Ecológica*. CECSA. 1999.

Corona, Alfonso. *Economía ecológica: una metodología para la sustentabilidad*. Facultad de Economía, UNAM. 2000.

Datschefski, Edwin. *Productos Sustentables, el regreso a los ciclos naturales*. Ed. Mc. Graw Hill. 2002.

De Castro, Carlos. *Ecología y Desarrollo Humano Sostenible*. Secretariado de Publicaciones e intercambio de la Universidad de Valladolid. 2004.

Foladori, Guillermo y Naína Pierri. *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial. México: Miguel Ángel Porrúa, 2005.

Foladori, Guillermo. "Controversias sobre Sustentabilidad. La coevolución sociedad-naturaleza. Universidad Autónoma de Zacatecas. México, 2001.

García, Brenda. *Ecodiseño, nueva herramienta para la sustentabilidad*. Colección Temas, Ed. Diseño. México, 2008.

Hernández, Roberto. *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. 1991

Heskett, John. *El diseño en la vida cotidiana*. GG. 2002.

Jiménez, Luis. *Desarrollo Sostenible, transición hacia la coevolución global*. Ed. Pirámide. Madrid, España. 2000.

Manzini, Ezio. *Artefactos. Hacia una nueva ecología del ambiente artificial*. Ed. Domus Academy, 1990.

Manzini, Ezio; Vezzoli, Carlo. *O desenvolvimento de Produtos sustentáveis*. Universidade de Sao Paulo. 2002.

Manzini, Ezio; Jegou, Francois. *Sustainable everyday. Scenarios or urban life*. Edizioni Ambiente. Italia, 2003.

Manzini, Ezio. *Design para a inovação social e sustentabilidade. Comunidades creativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Cadernos do Grupo de Altos Estudos. Volume 1. Programa de Engenharia de Produção da Coppe. UFRJ. 2008.*

Margolin, Victor. *Las Políticas de lo Artificial*. Editorial Designio. México 2005.

Morin, Edgar; Roger, Emilio; Motta, Raúl. *Educación en la era planetaria*. Gedisa Editorial. Barcelona 2002.

Münch, Lourdes. *Métodos y técnicas de investigación*. Ed. Trillas. 1988.

Secretaría de Medio Ambiente, INE, UAM, ONU, PNUMA. *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y El Caribe*. Compiladores: Enrique Leff, Exequiel Ezcurra, Irene Pisanty y Patricia Romero Lankao. 2002.

Sunkel, Osvaldo. "Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina". TI y TII. FCE. México, 1980.

Thackara, John. *In the Bubble. Designing in a complex world*. MIT Press. 2005.

Tukker, Arnold. *System Innovation for Sustainability. Perspectives on radical changes to sustainable consumption and production*. Greenleaf Publishing. UK 2008.

United Nations. *Trends in sustainable development*. Department of Economic and Social Affairs. Division for sustainable Development. 2006.

Vezzoli, Carlo. *System Design for Sustainability. Theory, methods and tools for a sustainable satisfaction system design*. Politecnico di Milano 2007.

#### *Artículos/ Publicaciones*

Allan Chochinov. *1000 Words: A Manifesto for Sustainability in Design*. 2007.

Buchanan, Richard. *Wicked Problems in Design Thinking*. Design Issues 8, núm. 2. 1992

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el Instituto Nacional de Ecología (INE)/SEMARNAP. *Indicadores de Desarrollo Sustentable en México*. 2000.

Manzini, Ezio. *Design for sustainability. How to design sustainable solutions* [en línea]. 2006. <<http://sustainable-everyday.net/manzini/p=12>>

Manzini, Ezio. De la conferencia: "Changing the Change. Design Visions, Proposal and Tools". Torino World Design Capital 2008 (ICSID).

Margolin, Víctor. *Global Expansion or Global Equilibrium? Design and the world situation*. Design Issues 12, núm. 2. 1996.

México. Secretaría de Medio Ambiente, INE, UAM, ONU, PNUMA. *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y El Caribe*. Compiladores: Enrique Leff, Exequiel Ezcurra, Irene Pisanty y Patricia Romero Lankao. 2002.

México, Diario Federal de la Nación. *Plan Nacional de Desarrollo*. 2006.

México, Secretaría del Medio Ambiente. *Primer Informe de trabajo de la SMA del Gobierno del D.F.* 2007.

México. Gobierno de Michoacán. Secretaría de los Jóvenes. *Programa "Cruzada por una escuela sustentable 2008-2012"*. [en línea]. 2008. <<http://www.michoacan.gob.mx>>

Micheli, Jordy. *Política ambiental en México y su dimensión regional*. Colegio de Sonora. Región y Sociedad/ Vol XIV / N.23. 2002.

Ogê, Marco; Gonçalves, Luiz. *Metodologia lola (looking for likely alternatives) no currículo da disciplina eco-design*. III Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí Dias 15, 16 e 17 de Abril de 2009.

Rietje van Dam-Mieras. *Learning for Sustainable Development: Is it Possible Within the Established Higher Education Structures?* Open University of the Netherlands, Heerlen, Netherlands.

Stephen Martin; Dawe; Jucker. *Embedding Education for Sustainable Development In Higher Education in the UK*.

Sustainability Reporting Program. *Defining Sustainability* [en línea]. 2000. <http://www.sustreport.org/background/definitions.html>

Wikipedia. *World Business Council for Sustainable Development*. [en línea]. 2000. [http://es.wikipedia.org/wiki/Consejo\\_Empresarial\\_Mundial\\_para\\_el\\_Desarrollo\\_Sostenible](http://es.wikipedia.org/wiki/Consejo_Empresarial_Mundial_para_el_Desarrollo_Sostenible).

#### *Fuentes electrónicas de información:*

<http://www.biothinking.com>  
<http://www.changedesign.org>  
<http://www.ddi.es>  
<http://www.df.gob.mx>  
<http://www.dott07.com>  
<http://www.eco-schools.org.uk>  
<http://www.esd-world-conference-2009.org>  
<http://www.geocities.com>  
<http://www.greenpeace.org>  
<http://www.michoacan.gob.mx>  
<http://www.observatoriolaboral.gob.mx>

<http://www.o2.org>  
<http://www.planverde.df.gob.mx>  
<http://www.semarnat.gob.mx>  
<http://www.sustainable-everyday.net>  
<http://www.sustreport.org>  
<http://www.thackara.com>  
<http://www.unep.org>  
<http://www.wbcsd.org>

Esta tesis se terminó en Enero del 2010 para el Posgrado en Diseño Industrial – UNAM. Se imprimieron 12 ejemplares.