

## ***Diseño para la sustentabilidad social, económica y ambiental.***

### **Aplicación integrada de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y Cadenas Globales de Valor (CGV)**

**Docentes: Ing. Guillermo Canale - D. I. M. del R. Bernatene**

**Duración: 6 clases de 5hs**

---

#### **Fundamentación**

El noventa y cinco por ciento de los Diseñadores en el mundo enfocan todos sus esfuerzos en desarrollar productos y servicios exclusivamente para el diez por ciento más rico de los clientes en el mundo. Se necesita nada menos que una revolución en el Diseño para llegar al otro 90%.

**Paul Polak<sup>1</sup>**

Desde los años '80 del siglo XX en adelante, los abordajes sociales, ambientales y económicos en diseño han avanzado en alcance y profundidad teórica como metodológica, pero lo han hecho de forma separada, aislados los casos unos de otros, con gran diversidad de metodologías que no dialogan entre sí. En la actualidad, hay un interés declarado tanto de universidades como instituciones gubernamentales y empresas para superar esta fragmentación.

La propuesta del seminario se funda en la necesidad de exponer las principales iniciativas internacionales orientadas a este fin. A la par que se muestran casos de Diseño para el bien social, se desarrollarán los métodos de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y Cadenas Globales de Valor (CGV), cada uno con sus implicancias sociales. Estas herramientas consensuadas a nivel internacional, son indispensables para demostrar la sustentabilidad de cualquier proyecto de innovación en diseño.

Los dos métodos (ACV Y CGV) operan como herramientas para el análisis del diseño en una primera instancia y para la gestión en una segunda. Mientras CGV sirve para analizar dónde intervenir en una cadena productiva, para qué, para quién/es y con quiénes, el ACV brinda herramientas para priorizar los atributos de diseño que deben tener los artefactos que se requieren en esos procesos, definir el cómo.

El Análisis de Ciclo de Vida es el método que hace la diferencia entre el Diseño para la Sustentabilidad<sup>2</sup> y el Diseño tradicional. Sólo comparando los perfiles

<sup>1</sup> Polak, Paul R. –(2007) en *Design for the other ninety percent-* Smithsonian Institution – Cooper- Hewitt National Design Museum – New York pág. 19

<sup>2</sup> Crul, M., & Diehl, J. (2009). *Design for sustainability, a step-by-step approach.*

ambientales de dos diseños diferentes es posible definir por qué y en qué magnitud uno puede superar a otro. El ACV, es entonces una técnica útil tanto para el rediseño como para la innovación”<sup>3</sup>.

El análisis de las cadenas globales de valor abarca todo el rango de actividades que agregan valor desde la concepción a las diferentes fases de producción y descarte después del uso de un producto. Esta metodología permite rastrear múltiples temas en una cadena (Kaplinsky R. y Mike Morris (2002) , por ejemplo: trabajo esclavo, trabajo infantil, salario de las mujeres, horas de trabajo, distribución de los beneficios, ejercicio del poder y control, entre otros datos. Resulta eficaz para decidir donde asignar los recursos, identificar nichos de innovación, decidir cuándo participar o no de una determinada cadena. Por su gran alcance analítico en la actualidad está embebida en la base de otras metodologías más amplias como Análisis de Ciclo de Vida Social (SACV), Innovación sustentable, (SI) Cadenas de Suministro (Global Value Chains), entre otras.

No obstante, reducir el campo de estudio a la práctica de estas metodologías significaría un enfoque meramente instrumental. La innovación pensada desde la sustentabilidad interpela los conceptos que se nuclean alrededor de su concepción schumpeteriana. A este respecto, en el temario también se ponen en crisis los patrones de consumo, producción y las relaciones de poder que se establecen en las cadenas productivas globales, en aras de fortalecer una cultura de la sustentabilidad.

### **Objetivos del Seminario**

El objetivo del seminario se centra en relevar *los alcances y limitaciones* de las metodologías en relación al Diseño y trabajar su articulación a partir de la aplicación combinada a una selección de casos, práctica a realizar por parte de los propios asistentes, en base a un marco conceptual y un encuadre crítico.

Se espera que los alumnos puedan manejar con fluidez dichas herramientas, analizarlas críticamente y facilitar su aplicación tanto en la elaboración como en la evaluación de proyectos de Diseño, en la formación académica, en la gestión pública y en la propia industria.

Asimismo, se pretende que el estudiante adquiera una trama conceptual que le permita ubicarse en el origen y fundamentación epistemológica de la integración de estos saberes al campo del Diseño.

### **Organización general de las Actividades del Taller**

-Las clases constarán de un dictado teórico, con debate de textos y una sección de taller donde aplicar la metodología sobre los temas de diseño seleccionados.

---

UNEP, United Nations Publications. Un juego de palabras en inglés, donde la palabra *for* y el número 4 se pronuncian igual.

<sup>3</sup> **Canale, Guillermo** – (2013) *Ciclo de Vida de Productos – Aportes para su uso en Diseño Industrial* – UNLa – Buenos Aires

- Reunidos en grupos se tomarán temas referidos a situaciones concretas de la industria en Argentina, de las que se conozcan la mayor parte de los datos y variables.
- Se mantendrá la privacidad de los datos personales y de las firmas a menos que se cuente con el permiso de las mismas.
- Los temas serán llevados a la primer clase para su organización con los docentes.
- Si los trabajos no son completados en término, luego de concluido el Seminario todos los grupos contarán con dos correcciones adicionales vía Internet.
- Se sugiere tomar productos y Cadenas simples.
- Se usará el mismo tema, problema o producto para realizar los dos trabajos prácticos: el de Diseño para la Sustentabilidad y el de Análisis de Cadenas de Valor.
- Aunque muchos pasos del proceso productivo de la Cadena de Valor sean similares a los encontrados en Análisis de Ciclo de Vida, es conveniente desarrollar los Trabajos prácticos por separado, de forma independiente.
- Al final de ambos podrán encontrarse confluencias y articulaciones entre las dos metodologías.
- Se usarán los formatos gráficos que sean necesarios. Para una mejor evaluación, las entregas y gráficos se realizarán en carpeta A4 impresas.
- Los alumnos que cursaron el Seminario-Taller de Posgrado *Diseño para la Sustentabilidad* en 2015 pueden utilizar el mismo tema para analizar la/las Cadenas de Valor que lo involucran.
- El Seminario se aprueba con el 80% de asistencia, la entrega de los Trabajos prácticos completos y su exposición.

## **Programa de contenidos teóricos**

### 1. Abordajes sociales en Diseño

El tratamiento de los aspectos sociales en el Manual D4S o Diseño para la sustentabilidad - El tratamiento de los aspectos sociales en el Manual de SLCA (Análisis de Ciclo de Vida Social) - Indicadores para evaluar gestión en diseño. El imperativo del Diseño para el bien social. Activismo en Diseño.

### 2. Cadenas Globales de Valor

4 Parámetros clave en toda Cadena. Diferentes tipos de Cadenas: “empujadas por el productor” o “impulsadas por el comprador”. Poder y control (Governance) - Debates sobre Cadenas Globales de Valor y Desarrollo Local - Propuestas de mejora - Casos de Estudios de Cadenas en Argentina

### 3. Nociones básicas del Ecodiseño al Diseño para la Sustentabilidad –

Pensamiento de Ciclo de Vida Análisis de Ciclo de Vida (ACV) Obsolescencia programada, tecnológica y percibida – El ACV como

metodología – Flujos de Materia y Energía vs Impactos – Usos y Ventajas de un ACV – Alcances y Limitaciones de las Herramientas

#### 4. Cultura de la Sustentabilidad

Respuestas desde el Diseño Industrial – Cómo se articulan los métodos de Diseño para la Sustentabilidad con las metodologías de proyecto. Análisis de casos. Diseño para la Sustentabilidad (D4S -PNUMA). Casos de Diseño con intencionalidad social.

#### 5. Herramientas metodológicas

Listas de Verificación – Matrices MET (Materia – Energía – Toxicidad) Matriz de abordaje (U. Tischner - PNUMA<sup>4</sup>) - Ocho estrategias del Diseño para la Sustentabilidad – Rueda Estratégica - Análisis de Proyectos propios y su mejora en Rueda Estratégica

#### 6. Técnicas de ACV simplificado

EcoIndicadores – Huella de Carbono, Huella ambiental y Huella Hídrica Enfoques y diferencias. Software para ACV simplificado –Generación de Ideas – Matriz de Priorización – Eco-it - Desarrollo de casos. Una introducción a Software desarrollados para ACV: Base de Datos EcoInvent (Suiza) - Sima Pro, Umberto NXT

## **Programa de prácticas en Taller**

### ***Ejercitación sobre Cadenas globales de Valor***

#### Objetivos del trabajo práctico

- Orientar al proyectista para que pueda identificar momentos de demanda de innovación en diseño en una cadena productiva, tanto desde el punto de vista social, económico y ambiental.

A partir de la lectura de la bibliografía obligatoria desarrollar el siguiente listado:

1) Insertar su Producto o Proyecto en una Cadena global, nacional o local de valor específica. (Aunque su proyecto participe de muchas cadenas, defina cuál es su cadena prioritaria)

2) Describir cuál es su objetivo o expectativa (de expansión, de llegada a nuevos mercados, de mejora de producto, de control de la calidad en su cadena de suministro, de mejora de la sustentabilidad social, entre otros.) Pueden ser más de uno, pero priorice uno.

3) Realizar todo el eslabonado y visualizar qué eslabón corresponde a su proyecto, o –dicho de otro modo- su proyecto en qué eslabón se encuentra, por lo menos a nivel local. Observar cómo se articulan las empresas, flujos de bienes y servicios, transportes, incidencia del factor económico y de gobierno local, normativas, posibles alianzas estratégicas. ( ver Pág. 52 de Manual de

---

<sup>4</sup> Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Kaplinsky, comience con un diagrama simple y vaya ampliándolo a medida que obtiene o integra más datos en cada eslabón)

4) En función del Objetivo buscado (punto 2) detectar problemas tanto desde el punto de vista del Diseño, como de resolución de problemas de proceso productivo, de organización social y de comercialización. Por ej. : ensamble entre los eslabones, bifurcaciones, estancamientos, emergencia de nuevos elementos, retraso en los tiempos de entrega en determinados sectores, falta de capacitaciones, de renovación de equipos, de mantenimiento, de seguridad en los procesos, de continuidad estacional, etc.

(Apunte estos factores como resulte más conveniente, en forma de texto, como listado, como apartados, etc.)

5) Identificar si es una cadena prioritariamente impulsada por el productor o tirada desde los compradores. Pensar alternativas de modificación a estos posicionamientos.

6) Tratar de evaluar quién tiene o quién puede tener (a nivel de hipótesis) el poder y el control en la cadena y fundamentar. Sobre todo detectar mecanismos de distribución de beneficios, eslabones subsumidos, dependencias negativas. Explicar cuál de las 4 estructuras de poder (Humphrey y Schmitz) se ejercen en la cadena. Evalúe su conveniencia (qué aspectos se favorecen y cuáles se dificultan) y estime su factibilidad de cambio.

7) Proponer eventuales cambios o mejoras en la distribución de los beneficios económicos, en el ejercicio del poder y control en la cadena. Identificar qué actor (empresa, persona o institución) sería ideal para coordinar la Cadena en función del Objetivo buscado (puede ser interno o externo a la cadena) .

8) Identificar los momentos de mayor demanda de diseño e innovación que se tienen en la cadena, -que pueden o no traducirse en productos-.

9) Describir en qué aspectos dicha Cadena contribuye al Desarrollo Local.

10) Conclusiones. Describir los mayores problemas encontrados y las potenciales mejoras en función del objetivo a cumplir.

Aclaración:

Mantener el orden del punteo.

### **Bibliografía obligatoria**

-Kaplinsky. R. y Morris, M (2002) ): *“A Handbook for Value Chain Research” Un Manual para investigación de Cadenas de Valor*. Preparado para el IDRC (traducción G. Canale y J. Caló) en [projectaryproducir.com.ar](http://projectaryproducir.com.ar) - Bibliografía

-Humphrey, John & Schmitz, Hubert (2000) *Las empresas de los países en vías de desarrollo en la economía mundial: poder y mejora de las cadenas globales de valor y ¿Cómo influye la inserción en las cadenas globales de valor sobre la mejora en los clusters industriales?* Brighton Institut für Entwicklung und Frieden Der Gerhard-Mercator- Universität Duisburg (INEF), Universidad de Sussex

-Humphrey, John & Schmitz, Hubert (2003) *Las empresas de los países en vías de desarrollo en la economía mundial: poder y mejora de las cadenas globales de valor*. Disponible en <http://cipure.inti.gov.ar/pdf/aportes1.pdf>

-Bernatene, María (2007) - *El tratamiento del “poder” en las cadenas globales de valor*. Relación con el diseño y la producción. III Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Projectuales (JIDAP)- FBA-UNLP  
En [www.proyectaryproducir.com.ar](http://www.proyectaryproducir.com.ar) (congresos)

### **De consulta**

- Caló, Julieta (2010) *La cadena de valor del reciclado de residuos sólidos urbanos (RSU). Dinámica socio-técnica de los procesos de reciclado en las cooperativas de recuperadores urbanos surgidas a partir de los cambios económicos, sociales y tecnológicos de la crisis del 2001*. Tesis de Maestría UNQUI , disponible en [www.proyectaryproducir.com.ar](http://www.proyectaryproducir.com.ar)

- Cattaneo, Olivier; Gereffi, Gary; Staritz, Cornelia. 2010. *Global value chains in a postcrisis world : a development perspective*. Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2010/01/12833926>

-Fernández V. R. y Trevignani M. F. (2015) *Cadenas Globales de Valor y Desarrollo: Perspectivas Críticas desde el Sur Global*. DADOS – *Revista de Ciências Sociais*, Rio de Janeiro, vol. 58, no 2, pp. 499 a 536. <http://dx.doi.org/10.1590/00115258201551>

Gereffi Et all (2003) *The Governance of Global Value Chains: An Analytic Framework*. Institute of Development Studies.

- Gereffi, Gary; Humphrey, John y Sturgeon, Timothy. (2005), “The Governance of Global Value Chains”. *Review of International Political Economy*, vol. 12, no 1, pp. 78-104.

-Justianovich, Sergio (2009). *Estimular innovaciones a través de la gestión . Herramientas cognitivas aplicadas a la Cadena de Valor de Maquinaria Agrícola de 9 de Julio*. Tesis de maestría Universidad de Bolonia. Buenos Aires. Disponible en [www.proyectaryproducir.com.ar](http://www.proyectaryproducir.com.ar)

- Rovira, S., & Hiriart, C. Ed. (2014). *Innovación sustentable: espacios para mejorar la competitividad de las pymes argentinas*. Comisión para América Latina y el Caribe (CEPAL) , Unión Industrial Argentina (UIA) y la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) Naciones Unidas , Santiago de Chile

### **Ejercitación sobre Ecodiseño y Diseño para la sustentabilidad**

Durante el Seminario – Taller, los asistentes deberán desarrollar los pasos para realizar un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) simplificado para un producto de su interés y esbozar la propuesta de rediseño, contrastando ambos desempeños.

### **Objetivos del trabajo práctico**

- Orientar al proyectista para que pueda responder la pregunta ¿cómo distinguir cuando una solución de diseño es más sustentable que otra?

- Familiarizar al Proyectista con el uso de las distintas herramientas de análisis de producto en su interacción con el ambiente y el entorno social en todas las etapas de su Ciclo de Vida y las mejoras posibles resultantes de la aplicación de las 8 Estrategias de D4S.

### **Método de Trabajo**

Por especialidad, los alumnos se organizan en grupos de no más de tres integrantes y desarrollan los trabajos con asistencia docente. Los resultados deberán completarse para la clase siguiente.

### **Trabajo Práctico 1- Evaluación de la condición inicial del Producto ó Servicio a rediseñar**

Dado un Producto de baja complejidad cuyos detalles sean bien conocidos, proceda a analizar su desempeño aplicando las siguientes herramientas:

1. Tipo de Impacto dominante del producto durante su ciclo de vida (Identificar si es intensivo en uso de *materias primas*, durante la *fabricación*, en el *Transporte*, durante el *uso* o en la *disposición final*).
2. Uso de la Matriz de Abordaje (PNUMA – TUDelft) para describir y resaltar las cuestiones y/o preocupaciones importantes relacionadas con el producto a diseñar o rediseñar. Análisis de Perfil con Eco-it (Pre-Consultants) Del análisis de lo volcado deberían resultar prioridades y descartarse algunas estrategias de diseño de poca o ninguna aplicación a ese caso particular.

### **Informe I: Perfil Inicial**

3. Con los resultados de las etapas 1 y 2 descritas más arriba como orientación, abordar una a una las 8 estrategias (rayos) de la Rueda Estratégica de D4S.
  - a. Cada equipo listará los temas sobre los que requiere mayor información / investigación para buscarla en bibliografía específica del curso y/o consulta con los docentes.

### **Informe II: Perfil de producto existente graficado en Rueda Estratégica del D4S**

### **Trabajo Práctico 2**

Con las conclusiones del análisis correspondiente al TP 1 (Informes I + II) recorrer las estrategias de Diseño para la Sustentabilidad con potencial de mejora y establecer objetivos posibles para mejorar el desempeño del producto aplicando los criterios y reglas prácticas desarrolladas para cada estrategia de la Rueda Estratégica. Priorizar las ideas de D4S.

Repetir el paso 3 del TP 1a / 1b, calificando el nuevo enfoque y graficándolo.

### **Entrega de Informe III: Perfil de Producto rediseñado**

### **Informe Final**

1. Desarrollar en paneles tamaño A3 la nueva propuesta a nivel de Anteproyecto para ajustarse a los nuevos objetivos planteados. Uno de los paneles debe contener el Gráfico de Rueda Estratégica que identifica la mejora. (Esta mejora identificada es la que se debiera articular luego con los demás requisitos y variables histórico-sociales para proseguir el proyecto. El presente Trabajo Práctico no exige este último desarrollo).
2. Escribir una memoria detallando las decisiones y abordajes tomados, las soluciones de compromiso eventuales que debieron tomar (caso de estrategias en conflicto) y cualquier otra consideración de interés.
3. En la última clase del Seminario los asistentes presentarán brevemente sus análisis y propuestas alternativas. También puede presentarse un Power Point con idéntica información.
4. En un archivo magnético volcar las investigaciones y datos específicos (propiedades de materiales, consumos energéticos, compatibilidad en reciclado, toxicidad, impactos de fabricación / uso / descarte, etc.) que se debió obtener para hacer los análisis de ambos TT.PP. Esta información (casi siempre dispersa y no sencilla de obtener) será compartida con los demás asistentes al Seminario.

### **Trabajos Prácticos OPTATIVOS (con Software)**

#### Trabajo Práctico 3:

Para un Proyecto de mediana complejidad (producto o servicio) analice la secuencia de Procesos, Entradas y Salidas en un diagrama en bloques.

Considere un despiece detallado apuntando toda la información posible del (los) material (es) usados incluyendo masa y factor de eficiencia en uso (desperdicios de fabricación).

Considere las entradas / Salidas de Materia y Energía / Residuos / emisiones trabajando con alguno de los programas que se listan a continuación (en orden de complejidad)

- Eco It de Pré Consultants
- SimaPro 8.2 de Pré Consultants
- Umberto NXT de IFHU Hamburgo

Grafique los Impactos / Daño ambiental conforme los Puntos (EcoIndicadores '99) con el Modelo ReCiPe. Discuta las conclusiones y alternativas de Diseño que derivan del ACV efectuado.

### **Bibliografía**

#### **Obligatoria**

**Battista, Edurne** – (2015) *Diseño Sustentable: Del Discurso a la Práctica* en Bernatene, M.R. et al. - *La Historia del Diseño Industrial Reconsiderada* – Libros de Cátedra – Edulp – La Plata



**Canale, Guillermo** – (2013) *Ciclo de Vida de Productos – Aporte para su uso en Diseño Industrial* – Edición del Autor

**Canale, Guillermo (Editor)** – (2014) *Materialoteca – Perfil ambiental de materiales* – CP 67 (Solamente la Introducción)

**Canale, Guillermo, Bernatene, M.R. and Flores, F.** – (2013) *Contribution of Simplified LCA to Design for Sustainability – Cases of Industrial Application- Proceedings of 5<sup>th</sup>. International Conference on Life Cycle Assessment – Sustainability metrics from Cradle to Grave - Fac. Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional, – March 2013*

### **Complementaria**

**Ashby, Michael F.** – (2013) *Materials and the Environment – Eco-Informed Material Choice* – 2<sup>nd</sup>. Edition – Butterworth – Heinemann – Elsevier - New York

**Ashby, Mike and Johnson, Kara** – (2014) *Materials and Design – The Art and Science of Material Selection in Product Design* – 3<sup>rd</sup> Edition- Butterworth – Heinemann – Oxford – UK

**Battista, E., Caló, J. y Bernatene, M** (2012) : *El abordaje de la Sustentabilidad y el Desarrollo Local en el ámbito académico y productivo de la Argentina. IV Jornadas Latinoamericanas. Diseño para el desarrollo local. Actas de Congreso.*

**Birkeland, Janis** – (2002) *Design for Sustainability – A Sourcebook of Integrated Eco-Logical Solutions* – Earthscan – London

**Canale, Guillermo (Editor)** –(2015) *Materialoteca – Perfil ambiental de materiales* – Editorial Nobuko

**Capuz Rizo, Salvador y Gómez Navarro, Tomás (Ed.)** - (2004) *Ecodiseño – Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles* - Alfaomega Grupo Editor – México DF

**Charter, Martin and Tischner, Ursula** - (2001) *Sustainable solutions: developing products and services for the future*, Greenleaf, Sheffield

**Comisión de las Comunidades Europeas** - Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo de 18 de junio de 2003 - *Política de productos integrada. Desarrollo del concepto del ciclo de vida medioambiental* – COM (2003) 302 - Bruselas

**Crul, M., & Diehl, J.** (2009). *Design for sustainability, a step-by-step approach*. UNEP, United Nations Publications.

**Fiell, C. & F.** (2007). *Design Now!* –Taschen – Germany

**Fiksel, J.** (2009). *Design for Environment: A Guide to Sustainable Product Development*: McGraw Hill .

**IHOBE Sociedad Pública de Gestión Ambiental.** (2000). *Manual Práctico de Ecodiseño- Operativa de Implantación en 7 pasos*. Bilbao: IHOBE.

**IHOBE Sociedad Pública de Gestión Ambiental** – *Análisis de Ciclo de Vida y Huella de Carbono: Dos maneras de medir el Impacto Ambiental de un Producto* – IHOBE – San Sebastián – Noviembre 2009

- Lemaire, X. M. L., Ekins, P., & Wade, A.** (2012). *Sustainable Consumption and Production for Poverty Alleviation*. - UNEP TDIE - Paris
- Lilley, D.**, (2009). *Design for sustainable behavior: strategies and perceptions*. *Design Studies*, 30 (6), pp. 704-720.
- Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment** – (2000) *Eco-indicator 99: A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment – Manual for designers* - Netherland
- Papanek, Viktor** – (1985) *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*<sup>5</sup>, Thames and Hudson, London
- Papanek, Viktor** –(1995) *The Green Imperative: Ecology and Ethics in Design and Architecture*, Thames and Hudson, London
- Reis, Dalcacio, Wiedemann, Julius (ed)** – (2010) *Product Design in the Sustainable Era* – Taschen - Köln
- Spangenberg, J. H., Fuad-Luke, A., & Blincoe, K.** (2010). *Design for Sustainability (DfS): the interface of sustainable production and consumption*. *Journal of Cleaner Production*, 18(15), 1485-1493.
- Valero, Daniel and Brasier, Chris** - (2008) *Sustainable Design – The Science of Sustainability and Green Engineering* - John Wiley Sons – NJ – USA
- Vallet Flore, E. B.** (2013). Using eco-design tools: An overview of experts' practices. *Design Studies Vol 34 N° 3*, 345 - 377.
- Vezzoli, Carlo & Manzini, Ezio** – (2010) *Design for Environmental Sustainability* –Springer Verlag London Ltd. – London
- Viñolas Marlet, Joaquim** – (2005) *Diseño Ecológico –Hacia un diseño y una producción en armonía con la naturaleza* – Art Blume – Barcelona
- Wimmer, W., & Züst, R.** (2003). *Ecodesign PILOT: Product investigation, learning and optimization tool for sustainable product development*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

---

<sup>5</sup> Hay traducción en español, agotada: *Diseñar para el mundo real – Ecología humana y cambio social* – H. Blume Ediciones – Madrid – 1977