

EL ECODISEÑO EN INGENIERÍA

Joaquim Lloveras Maciá

Dpto. de Proyectos. ETSEIB. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

1. UN POCO DE HISTORIA SOBRE LA CONCIENCIACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD.

Históricamente nuestra civilización occidental ha sido poco cuidadosa con el medio natural, quizá predominó aquello de... dominad la tierra... que resultó una relación de dueño poco cuidadoso con su patrimonio al pensar que la capacidad de la tierra era infinita. No hace mucho que nuestra civilización se dio cuenta de las limitaciones de la tierra lo que ha dado un cambio importante en la mentalidad social. Esta concienciación la predicaron individuos de distintas disciplinas, que dándose cuenta de los impactos humanos sobre la naturaleza y desde diversas organizaciones lograron imponer sus puntos de vista de preservación del medio ambiente a la comunidad internacional. La razón y el sentido común los avalaban, aunque inicialmente fueron perseguidos por la política e intereses imperantes.

Esta nueva visión de la naturaleza y del propio interés de la especie por conservar el medio en que vive a lo largo del tiempo, es la esencia de lo que se denomina la sostenibilidad. Ello fue un revulsivo en muchas conciencias y marca todo un nuevo estilo de enfocar las actividades humanas y especialmente la tecnología en general, ya que nuestra sociedad convive con numerosos productos o bienes tecnológicos, actores principales en los impactos al medio ambiente.

Esta concienciación sobre sostenibilidad a nivel de foros internacionales se inició en 1972 con la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, realizada en Estocolmo. En esta época aparecieron libros que tuvieron un amplio eco en ciertos ambientes intelectuales especialmente: Lo pequeño es hermoso (Schumacher, 1978), que iba contra la corriente consumista, o en menor escala por ejemplo el libro: La casa autónoma (Vale, 1978), ambos con sus postulados rompían los tópicos imperantes y enfocaban otro mundo posible más humano y ecológico.

Veinte años más tarde, en 1992, se realizó la Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, que marca un hito de la concienciación de la comunidad internacional de países sobre los problemas ecológicos del planeta derivados de la actividad humana.

Para paliar estos efectos se empezó a analizar la vida de los productos en todo su ciclo, incluyendo el reciclado final, cosa de la que ni se hablaba anteriormente. Así nace en 1993 la guía para el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) promovido por la Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC 1993), que ayuda a seguir de una manera sistemática todos los impactos posibles desde que se obtienen materias primas para fabricar los elementos de un producto, la fabricación del conjunto, su uso y por último su retirada.

En diciembre de 1997 se firma el Protocolo de Kioto sobre el cambio climático, otro hito internacional que marca la historia de la sostenibilidad, en donde diversos países se comprometen a reducir sus emisiones contaminantes.

Y actualmente, a principios de 2007, se ha presentado el primer Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, siglas en inglés), organizado por ONU sobre el cambio climático y el calentamiento global, donde se demuestra científicamente la relación de los

gases de efecto invernadero producidos por la actividad humana con un cierto calentamiento de la tierra y se hacen previsiones sobre su evolución y posibles consecuencias en el futuro del planeta.



Joaquim Lloveras Macià

Todas estas manifestaciones a favor del medio ambiente, han roto de la tendencia secular de la civilización y especialmente a raíz de la revolución industrial que ha proporcionado numerosos productos para el uso humano y en el que deficientes diseños o sus excesos -el llamado consumismo-, han provocado numerosos y crecientes problemas al medio ambiente.

Un poco de historia en la UPC

En Catalunya hubo un congreso que representa un impulso a todo lo relacionado con la Ecología en el ámbito universitario: El Congreso Internacional de Tecnología, Desarrollo Sostenible y Desequilibrios [4], celebrado en Terrassa (Barcelona), del 14 al 16 de diciembre de 1995 y organizado por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), con el Patrocinio de la Generalitat de Catalunya, el Ayuntamiento de Terrassa y el Consejo Social de la UPC y con la colaboración del Centro UNESCO de Catalunya, del Capitulo Español del Club de Roma, de l'Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya y del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya. Participaron diversas personalidades de primer orden de organizaciones internacionales relacionadas con la sostenibilidad y la ecología en general, marcando un punto de inflexión en la universidad catalana.

En aquella época ya había un cierto ambiente de toma de conciencia sobre la sostenibilidad del planeta y antes hubo personas adelantadas a su tiempo que desde diversos foros y también desde la universidad lucharon por concienciar sobre estas ideas. Actualmente en la UPC se sigue el impulso iniciado en aquél congreso, con los planes de Medi Ambient, el primero aprobado en noviembre de 1996, habiéndose realizado dos planes cuatrienales (Pla, 2007), y actualmente una actividad de Investigación Ambiental (Investigación, 2007).

2. EL ECO-DISEÑO

En nuestra cultura tenemos numerosos productos artificiales que usamos y de los que depende el funcionamiento de nuestra sociedad. Se prevé en el futuro un aumento y sofisticación del número de

ellos. Es precisamente en el diseño o concepción de estos productos que usamos donde pueden minimizarse los impactos medioambientales que producen. Impactos en la obtención de materias primas, en la fabricación, uso o retirada del producto, dando lugar a una nueva disciplina de diseño más ecológico de productos o eco-diseño (Rieradevall, 1999), (Yeang, 2005).

Los impactos medioambientales son fundamentalmente a causa del uso de materias y/o de energías. Energías para obtener materias primas, energías para su transformación en productos, energías en el uso de estos productos y energías para eliminar al final de la vida útil dichos productos, y en los que estas energías necesarias son en su mayoría no renovables y en su uso se emiten sustancias nocivas. Productos que en su composición pueden tener materiales tóxicos, o que en su fabricación necesitan de sustancias tóxicas, o que en su uso o en su eliminación pueden provocar daños al medio ambiente.

Una de las estrategias básicas de eco-diseño será por ejemplo reducir materias o sea, desmaterializar el producto con el consiguiente ahorro de materias y de energías, ello generalmente repercutirá positivamente en un abaratamiento de costes. De hecho, la evolución de la tecnología de un determinado producto va hacia este ideal, por ejemplo la televisión doméstica ha reducido su materialidad pasando de ser un mueble voluminoso con poca pantalla, a un televisor plano en el que casi todo es pantalla, o la también la espectacular evolución de las potencialidades del ordenador, a la vez que se minimiza la cantidad de materiales necesarios.

Asignatura de Ecodiseño en un doctorado de la UPC

En 1995 se inició la asignatura de Ecodiseño (Estudis, 1995), justo unos meses antes del citado congreso sobre Sostenibilidad de la UPC, y dentro de un programa de doctorado con énfasis en la Innovación Tecnológica y la creatividad asociada a ella, siendo esta asignatura una más como base para la innovación de producto pero de una manera más ecológica. Seguramente fue pionera en el estado Español y actualmente se ofrece en el programa de doctorado interuniversitario de Proyectos de Innovación (Ecodiseño, 2007).

En las primeras clases de Ecodiseño la temática versaba en la comunicación y discusión de las problemáticas de las energías y de los materiales en los productos y de sus impactos medioambientales. Se abría un campo enorme en la ingeniería de productos con otro enfoque, para tratar de la mejor manera de diseñar y producir diversos bienes de manera mucho más amigable con el medioambiente. De aquí se pasaba al concepto de sostenibilidad y su problemática asociada. En estas clases se comentaban algunos ejemplos de impactos ambientales conocidos y otros estimados y los ejercicios de diseño versaban sobre la manera de proyectar objetos que cumpliendo la misma función gastasen menos energía o fuesen de alguna manera menos impactantes.

Más adelante y debido a la rápida dinámica de estos conocimientos, los contenidos de la asignatura fueron actualizándose y evolucionando hasta llegar a utilizar herramientas cuantitativas de los impactos producidos, los llamados eco-puntos de impacto (IHOBE, 1999).

Dichos ecopuntos de impacto sin ser una verdad absoluta, sí que son una buena herramienta para trabajar con valores relativos, y así se transmite a los estudiantes, pues los datos de ecopuntuación se calculan con tres factores: uno científico y probado, otro estadístico y otro más discutible que lo da un panel de expertos. También estos valores son bastante eurocéntricos (González, 2004), con lo que algunos se habrían de recalcular para otras zonas geográficas. Además normalmente hay que hacer simplificaciones prácticas a la a veces enorme complejidad de datos de un producto.

Así hay que tener en cuenta la relatividad de esta ecopuntuación, que es suficientemente válida para tener un baremo donde poder comparar alternativas de soluciones técnicas en el diseño de productos, lo que permite escoger la mejor solución ecológica.

Las bases de datos de ecopuntos de impacto permiten cuantificar el daño a la naturaleza en el uso de la energía, en los procesos de obtención de ciertos materiales, en los procesos de transformación para la fabricación de producto y finalmente su retirada. Estos datos se van ampliando abarcando cada vez más casos.

3. ASIGNATURA DE ECODISEÑO PARA INGENIERÍA

Las bases de datos de ecopuntos de impacto son idóneos para ser utilizados por l@s ingenier@s de diseño de productos que pueden analizar, con criterio ecológico, y dar valoraciones cuantitativas a las alternativas de solución por ell@s ideadas.

Con la idea de diseño de ingeniería de nuevo producto más ecológico, en la que se utilizan estrategias cualitativas de eco-diseño y bases de datos cuantitativos de eco-puntos de impacto, se propuso una modesta Asignatura de Libre Elección (ALE) con el mismo título “Ecodiseño”, que para la asignatura de doctorado, pero especialmente adaptada para la aplicación práctica en ingeniería, y que se ofrece en la UPC desde el curso 2000-01.

Ejemplo académico de eco-diseño

Normalmente se eligen productos simples para rediseñarlos de manera más ecológica. El trabajar con productos sencillos es suficiente para captar y ejercitar la manera de hacer en eco-diseño, ya que el tiempo disponible para la asignatura tampoco da para abordar objetos complejos. Estos productos simples son un reto a la imaginación ya que con el tiempo tienen depurado su diseño y a veces es difícil encontrar alternativas de solución.

Un ejemplo de estos trabajos es el rediseño de una humilde escoba. La escoba es un producto sencillo con muchos años de historia y que realiza bien su función. Uno de los grupos de trabajo (Bayod, 2004), tomó un ejemplo común de escoba (figura 1-a) a la que se analizaron sus componentes, dando un total de 170,91 ecopuntos de impacto, y presentan un perfil de ecopuntos que se muestran en la figura 1-b, siendo los materiales integrantes los responsables de aproximadamente tres cuartas partes de los impactos calculados.

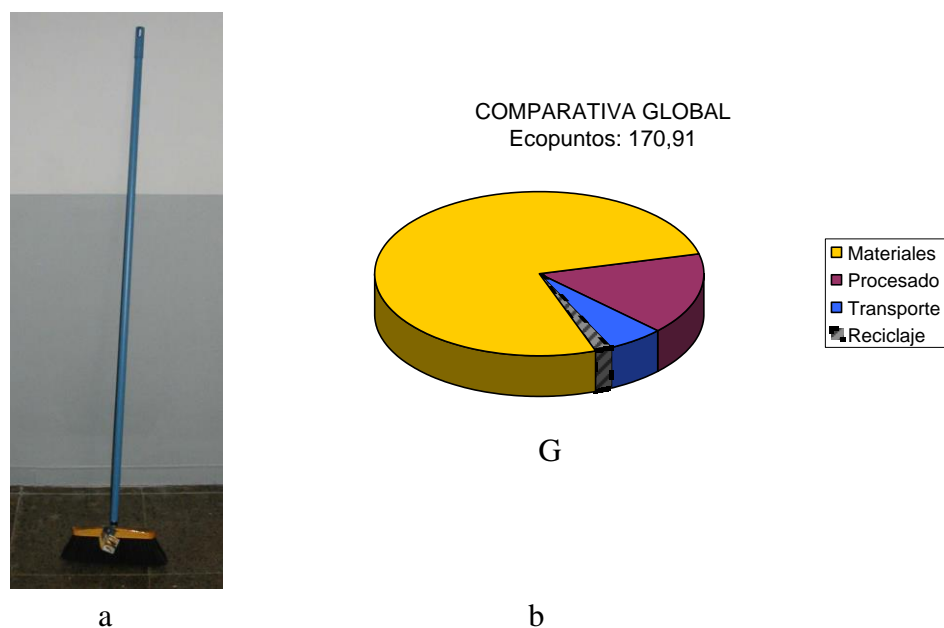


Figura 1. (a) Escoba a rediseñar; (b) Ecopuntos de impacto de esta escoba

El material del palo es de aluminio recubierto de una lámina de PVC y este aluminio, incluso considerado que tiene parte de reciclado, es responsable del 42% de esta puntuación de impacto. Se constató que cuando el cepillo está deteriorado puede usarse de nuevo el palo y que se cambia la parte inferior de madera barnizada en la que se sujetan las cerdas que constituyen el cepillo.

Como estrategia de rediseño se pensó en usar otros materiales menos impactantes y también mirar de aprovechar más partes del cepillo que ahora se cambian.

En el rediseño se homogenizaron materiales, y se eliminó el aluminio, también se eliminaron unas grapas metálicas para sujeción de las cerdas, se hizo el palo retráctil para dar mayor ergonomía de uso, se redujo la parte cambiante de las cerdas y también se mejoró la forma del cepillo para llegar mejor a los rincones.

El nuevo diseño pasaba a tener un total de 78,26 ecopuntos de impacto, aproximadamente la mitad de puntos que el diseño inicial. Este rediseño aún podría mejorarse y si solo se tuviese en cuenta la ecopuntuación podría llegarse a valores menores, pero otros factores de diseño también estuvieron presentes para el rediseño final.

Una escoba no es importante, pero para grandes series de producción de escobas los ahorros de impactos al medio ambiente empezarían a tener su pequeña importancia. Ya se sabe que... un poquito de aquí, otro poquito de allí... y el mundo con productos rediseñados ecológicamente sería más sostenible.

4. FUTURO TECNOLÓGICO ESPERANZADOR

Si bien la tecnología aplicada ha tenido y tiene aún buena parte de la culpa de los impactos ambientales, en el futuro se pueden aminorar con diseños más ecológicos y la tecnología puede solucionar el problema energético actual. Hay que tener en cuenta que la tecnología es una herramienta al servicio de los que la usan y es en la voluntad del uso que el futuro puede ser de una manera u otra. A este respecto la sensibilización de la sociedad por los asuntos medioambientales está en aumento.

En cuanto a materiales, se está legislando para la fabricación de productos que no incorporen materias tóxicas y para los elementos tóxicos aún imprescindibles se trabaja en encontrar substitutos.

En el ámbito de las energías, ha empezado el aprovechamiento de numerosas manifestaciones de energías renovables y además para dentro de unas décadas se prevé tener una fuente de energía prácticamente limpia e inagotable con los reactores de fusión (con u) nuclear. Entonces teóricamente habrá acabado para siempre el problema energético que tanto aflige a la sociedad actual por su necesidad y escasez.

Pienso que la humanidad puede ser optimista respecto al futuro de la sostenibilidad del planeta, por causa de la concienciación del problema, por el conocimiento asociado y por la tecnología posible. Entonces en este contexto, la ecología tal como hoy nos alarma con desastres apocalípticos, seguramente habrá pasado a ser un mero referente conductual, un factor de control asumido desde una normalidad por la sociedad del futuro.

5. CONCLUSIÓN

Hay una creciente concienciación social y necesidad de actuación de los problemas derivados de los impactos de la actividad humana al medio ambiente.

La eco-formación de la sociedad basada en un real conocimiento para la sostenibilidad, es del todo imprescindible para que con su demanda de condiciones de su entorno más ecológicas, y de su

propia conducta menos impactante a la naturaleza, pueda exigir una legislación más acorde con la ecología y unos productos que impacten menos. En este contexto el eco-diseño de productos se hace necesario y la asignatura de Ecodiseño aporta un grano de arena en este sentido, siendo una posibilidad de futuro para el ingeniero de diseño de nuevos productos.

Esta asignatura de Ecodiseño para ingeniería pretende concienciar de manera lo más científicamente posible a sus estudiantes de las generalidades de los impactos y de la sostenibilidad, y de dar conocimientos de estrategias y herramientas para su aplicación en proyectos de producto más ecológico.

Así pues el conjunto de concienciación social y de las posibilidades tecnológicas de solución para las problemáticas de materias y de energías, hará posible un mundo sostenible.

REFERENCIAS

- Bayod, J.; Ordóñez, A.; Salmerón, I., y Sancho, V. (2004): *Ecodiseño de una escoba*; grupo 3, de la asignatura de libre elección de la UPC, Ecodiseño, del curso 2004-05.
- Ecodiseño* (2007): Recuperado el 9 de febrero de 2007. Del programa de doctorado: Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería de Producto y Proceso. Disponible en: www.upc.edu/tercercicle/doctorat/programes/53-resum.php?id=2
- Estudis de Tercer Cicle a la Universitat Politècnica de Catalunya (1995): *Doctorat curs 1995-96*, Ed. Servei de Publicacions de la UPC, 1995 (2339). Barcelona. Ecodiseño (2Q44E). N° de créditos: 3 (30 h), del módulo del Programa de Doctorado: “Innovación Tecnológica” dentro del Programa de Doctorado: 01Q20 “Ingeniería de sistemas Técnicos”, pp. 185.
- González, O. E. and Lloveras-Maciá, J. (2004): “*Regional Considerations in LCA Design for Environment*”. International Conference on Engineering Education in Sustainable Development (EESD2004), CD-ROM: p062 Eds. D. Ferrer-Balas, K. F. Mulder, J. Bruno and R. Sans. Pub, CIMNE and UPC, Barcelona.
- IHOBE (1999): Sociedad Pública Gestión Ambiental del Gobierno Vasco, País Vasco, (Spain), *Eco-indicador 99*, translation of the practical manual of Ecodesign of PRé Consultants B.V., Mark Goedkoop, Suzane Efftig and Marcel Collignon.
- Investigación Ambiental UPC (2007): Recuperado el 9 de febrero de 2007, de: www.upc.edu/mediambient/esp/investigacion.html
- Pla de Medi Ambient de la UPC* (2007): Web del Medio Ambiente UPC. Recuperado el 9 de febrero de 2007, de: www.upc.edu/mediambient/esp/coordinacion.html
- Rieradevall, J. & Vinyets, J. (1999): “*Ecodisseny i ecoproductes*”. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. Ed. Rubes. Barcelona.
- Schumacher, E.F. (1978): *Lo pequeño es hermoso, (Small is beautiful, 1973); Por una sociedad y una técnica a la medida del hombre*. H. Blume Ediciones. Madrid.
- SETAC (1993): *Guidelines for Life-Cycle Assessment: A “Code of Practice”*. Report from the SETAC Workshop held at Sesimbra, Portugal.
- Tecnologia, Desenvolupament Sostenible i Desequilibris*, (1997): UPC, Dep. Medi Ambient Generalitat de Catalunya. Barcelona. Ed. Icaria.
- Vale, B. and R. (1978): *La casa autónoma. Diseño y planificación para la autosuficiencia*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona. (Libro originalmente publicado en 1975).
- Yeang, K. (2005): *Ecodesign: A Manual for Ecological Design*. Pub. Wiley-Academy.