

L'EDUCACIÓ DEL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE EN L'ENGINYERIA: DIFICULTATS A VÈNCER EN EL DISSENY DEL NOU ESPAI EUROPEU D'EDUCACIÓ SUPERIOR

Jordi Segalàs Coral¹
jordi.segalas@upc.es

Avui en dia existeixen prou fonts d'informació contrastades que repetidament posen de manifest que el sistema socio-polític-econòmic que actualment està regint el món és insostenible, fins hi tot a curt termini².

En aquest context les universitats tenen la responsabilitat d'impartir la visió moral i el coneixement tècnic necessari per assegurar la qualitat de vida per a les futures generacions, essent el desenvolupament sostenible l'actual context en el qual l'educació superior ha de localitzar la seva missió. (Blaze et al. 2002)

Han sigut nombroses les conferències i reunions internacionals que han ressaltat la importància d'una educació per a la sostenibilitat en l'àmbit educatiu i universitari i que han donat lloc a moltes declaracions i acords:

- La declaració de Stockholm, adoptada a la Conferència de les Nacions Unides en Medi Ambient Humà. Juny de 1972
- La Declaració de Talloires adoptada al Tufts University European Center, Talloires, França, Octubre de 1990
- La Declaració de Halifax, aprovada a la Conferència de Halifax a Acció Universitària per al Desenvolupament Sostenible. Desembre de 1991.
- La Declaració de Rio en Medi Ambient i Desenvolupament, de la conferència de les Nacions Unides en Medi Ambient i Desenvolupament. Rio de Janeiro, Brasil, juny de 1992.
- El Capítol 36: Promoció de l'educació, Conscienciació i formació de l' AGENDA 21,

aprovada en la conferència de les Nacions Unides en Medi Ambient i Desenvolupament. Rio de Janeiro, Brasil, juny de 1992.

- La declaració de Swansea, aprovada en la conclusió de la quinzena conferència quinquennal de l'associació de les universitats de la Commonwealth. Swansea, Gales, Agost de 1993.
- La Declaració de Kyoto. Kyoto, 1993.
- La Carta CRE-COPERNICUS. 1994
- La Declaració de Barbados. Barbados 1995
- La Carta de la Terra, primera versió. Revisada i presentada durant el Fòrum Rio+5. Març de 1997.
- La Declaració de Thessaloniki, adoptada en Thessaloniki. Desembre de 1997.
- La Carta de la Terra, document final. Març de 2000.
- La Declaració de Lüneburg, aprovada pel GHESP. Lüneburg, Octubre de 2001.
- La Declaració UBUNTU a Educació i Ciència i Tecnologia per al Desenvolupament Sostenible, Setembre de 2002.

La mobilització de les universitats arribà en els anys 90. Dues declaracions i dues organitzacions internacionals poden considerar-se els exponents inicials de la coordinació internacional de les universitats en l'àmbit del desenvolupament sostenible: D'una banda, la "Declaració de Talloires" (1991), a partir de la qual es va crear la "University Leaders for a Sustainable Future (USLF)" associació que exerceix de secretariat de 280 universitats de 40 països que han signat la Talloires Declaration i promou l'educació per a la sostenibilitat en base a la Carta de la Terra, i, de l'altra, la "Declaración de Universidades para un Desarrollo Sostenible" (1993) en el marc de la "Conferència de Rectors d'Europa", i que va ser l'origen de la "Copernicus-Campus, University Network for Sustainability" responsable del University Charter for Sustainable Development, signat per més de 290 rectors de 36 països europeus.

L'any 2000 es va formar el Global Higher Education for Sustainability Partnership (GHESP) a partir de les dues organitzacions anteriors a les quals s'hi van afegir la International Association for

¹ Professor Titular del departament de Mecànica de Fluids. EPSEVG. UPC.

² PNUD: Informes sobre el Desenvolupament Humà. World Watch Institute: L'estat del Mon.

Universities (IAU), centre internacional de cooperació entre 800 institucions i universitats d'educació superior. La IAU va desenvolupar i adoptar la declaració de Kyoto, i també s'hi va afegir la UNESCO, encarregada d'implementar el Capítol 36 de l'agenda 21 "Educació, Conscienciació i formació" i el programa d'educació de la Comissió de l'ONU en Desenvolupament Sostenible.

La GHESP representa més de 1000 universitats que s'han compromès a fer de la sostenibilitat l'objectiu central del seu ensenyament i funcionament. L'any 2001 els membres de la GHESP van signar la Lüneburg Declaration comproment-se a dur a terme les següents accions:

- Promoure l'aprovació i implementació de les declaracions de Kyoto, Talloires i Copernicus.
- Crear una eina d'actuació per a les universitats, gestors, administradors, professors i estudiants, dissenyada per passar del compromís a l'acció.
- Millorar el desenvolupament de centres regionals d'excel·lència tant en països desenvolupats com en vies de desenvolupament i el treball en xarxa entre ells.

També cal destacar l'associació internacional "Organización Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente" (OIUDSMA), creada el 1996 per universitats iberoamericanes.

L'existència d'aquest tipus d'institucions posa de manifest la inquietud del món universitari envers la formació en desenvolupament sostenible. Aquesta inquietud que ha donat lloc a la celebració de nombrosos congressos, la publicació de llibres i articles científics, així com a la creació d'unitats en el si de les universitats³ que vetllen per tal que la sostenibilitat sigui un pilar en els estudis superiors.

Tot i aquestes "bones intencions" encara són poques les universitats que s'han involucrat plenament en el procés d'incloure la sostenibilitat en els programes i currículums de les titulacions d'enginyeria. Segons W. Leal Filho (2000), aquesta manca de compromís per part de les institucions d'ensenyament superior és deguda a l'errònia concepció de la sostenibilitat per part de les universitats, destacant les següents barreres a

³ La Càtedra UNESCO en Tecnologia, Desenvolupament Sostenible, Desequilibris i Canvi Global de la UPC n'és un exemple clar.

l'hora de contemplar-la com una prioritat en la formació:

- **La sostenibilitat no és una assignatura:** No pertany a cap àrea de coneixement i es percep com un concepte abstracte.
- **La sostenibilitat és massa teòrica:** S'observa la sostenibilitat com a part d'un discurs polític i per tant com una mera expressió teòrica.
- **La sostenibilitat és massa genèrica:** Rs considera que aborda un ventall molt ampli de coneixements i per tant és impossible de manejar.
- **La sostenibilitat és un camp molt nou:** Moltes universitats del sud d'Europa prefereixen esperar a veure com es desenvolupa el procés de la seva implementació, en lloc de tenir un rol més proactiu.
- **La sostenibilitat és una moda:** S'observa en moltes situacions i provoca la desconfiança en l'objectiu real de la sostenibilitat.

Carol Boyle (2004) de la Universitat de Aucklan, Nova Zelanda, centrant-se més concretament en la incorporació de la sostenibilitat en l'educació de l'enginyeria, assenyalava com a principals problemes els següents:

- **La manca de maduresa dels estudiants:** La compressió de la sostenibilitat, fins hi tot a un nivell bàsic, requereix un coneixement dels sistemes. La majoria d'estudiants que entren a la universitat estan molt poc formats en sistemes i en tenen un coneixement i interès molt reduït. Aquests estudiants estan més preocupats per les seves necessitats personals, i tenen dificultats per determinar el seu paper en la societat i com aquesta funciona. Aquest fet s'incrementa en passar de l'entorn familiar de l'escola de secundària a un sistema universitari que els imposa noves aptituds. Per tant, els estudiants de nou ingrés tenen dificultats per entendre l'aplicabilitat de la sostenibilitat en l'enginyeria en titulacions com enginyeria industrial o civil.
- **El coneixement de la sostenibilitat per part personal docent:** Molts professors i professores tenen pocs coneixements de sostenibilitat o de la seva aplicació en les seves especialitats o disciplines. Conseqüentment, són rebecs o incapaços d'incorporar-la en els seus cursos.
- **L'acceptació de l'enginyeria sostenible:** Molts enginyers i enginyeres, incloent-hi professors i professores, encara no accepten que la sostenibilitat tingui una relació amb l'enginyeria, i la majoria de les veus oposades a la sostenibilitat provenen d'enginyers i enginyeres convençuts que la tecnologia pot solucionar tots els problemes amb

què s'enfronta la humanitat. Per això, aquests professors s'oposen a la introducció de la sostenibilitat en els programes d'enginyeria, de vegades coincidint amb els estudiants i el PAS. Aquest fet produeix un efecte negatiu en la valoració que els estudiants tenen de la introducció del desenvolupament sostenible en els seus dissenys, o fins hi tot, en realitzar un curs en sostenibilitat.

· **La manca de publicacions de referència:** Encara no existeixen llibres de text especialitzats en enginyeria sostenible que relacionin el medi ambient, la societat i l'economia sostenible amb l'enginyeria.

· **La manca d'exemples:** En l'actualitat hi ha pocs, si n'hi ha, exemples d'enginyeria que poden citar-se i que assoleixin una veritable sostenibilitat. La manca d'una adequada avaluació de la sostenibilitat ha obstaculitzat la discussió del significat i la comprensió del que significa una enginyeria sostenible. Fet que redueix l'acceptació de la sostenibilitat per part dels enginyers i enginyeres.

· **La manca de temps:** Una de les queixes més presents en els programes d'enginyeria és la quantitat de matèries i coneixements a ensenyar en el si dels programes per produir enginyers ben formats. Molts programes d'enginyeria duren cinc anys, i molts acadèmics creuen que afegir qualsevol matèria addicional al programa comportarà la pèrdua de material fonamental necessari per a la comprensió dels principis bàsics de les disciplines d'enginyeria.

L'experiència en ambientalització curricular a la UPC (que es podria considerar el primer i més senzill pas cap a la sostenibilitat curricular) mostra que les principals barreres que impedeixen l'ambientalització del desenvolupament sostenible amb les matèries que s'ensenyen en enginyeria són:

· **El professorat.** Respecte a la resposta del personal docent de la nostra universitat i que es repeteixen a les universitats consultades, s'observen tres fets molt remarcables en l'intent de tirar endavant l'ambientalització dels estudis tecnològics, i que comporten que fins ara només s'hagi arribat a un 16,5% dels crèdits de docència ambientalitzats a la UPC⁴:

1. Hi ha docents que no veuen la necessitat d'un canvi cap a un model sostenibilista, i per tant no estan disposats a treballar per aconseguir-lo. (Falta de conscienciació del problema)

2. Hi ha docents que sí que creuen que cal aquest canvi, però no hi detecten cap relació entre les assignatures que imparteixen i la sostenibilitat. (Falta d'implicació).

3. Hi ha docents que volen ser agents actius en aquest canvi, però no saben com fer-ho. (Falta de capacitat).

· **L'estructura del currículum.** Parlar de desenvolupament sostenible vol dir parlar de sistemes complexos, de sistemes pluridisciplinats, i no tan sols referits a una pluridisciplinarietat tecnològica, sinó que cal considerar aspectes sociològics, filosòfics, de democràcia participativa, ecològics, etc. Això xoca frontalment amb l'estructura curricular dels estudis superiors actual, organitzada en base a assignatures supraespecífiques, les quals, en la gran majoria dels casos, no es relacionen amb la complexitat real de l'exercici de la professió. I no és fins al final de la formació, en la realització del Projecte de Fi de Carrera, que l'estudiant s'enfronta a aquesta visió global de l'enginyeria. Potser una mica tard...

· **Les estratègies didàctiques.** En la gran majoria de les assignatures impartides en les universitats tecnològiques encara s'utilitza majoritàriament la classe magistral com a estratègia didàctica d'ensenyament. Estratègia que té serioses limitacions per formar enginyers i enginyeres en habilitats i capacitats metacognitives. És necessari un canvi de patró pedagògic, s'ha de passar d'ensenyar als estudiants a que els estudiants aprenguin. No s'està dient res de nou, l'ICE de la UPC ja fa temps que es dedica a formar els professors en tècniques alternatives a l'exposició, tècniques basades en l'aprenentatge com ara l'aprenentatge basat en problemes, el mètode de casos, aprenentatge basat en projectes, aprenentatge cooperatiu, etc. Tècniques, que a més de formar els estudiants en habilitats, coneixements i capacitats, són molt més permeables a la introducció de la variable sostenibilista en el currículum i es basen en una formació pluridisciplinada. No hem d'oblidar que aplicar noves estratègies d'aprenentatge requereix per una banda formar el professorat, i dotar les escoles de la infraestructura necessària per poder-les aplicar amb garanties.

Hem de tenir en compte que ens trobem en un moment de canvi profund en l'estructura de les titulacions atesa l'adopció de l'EEES. Aquest fet **representa una excel·lent oportunitat per adoptar els canvis i reformes necessaris per fer de la sostenibilitat un pilar bàsic en la formació dels enginyers i enginyeres que la societat necessita.**

⁴ Dades obtingudes de la memòria 2003 del Pla de medi ambient de la UPC que es pot consultar a: <http://www.upc.edu/mediambient/>.

Si cerquem una formació envers el desenvolupament sostenible s'ha de definir un nou model d'ensenyament-aprenentatge que tingui en compte les qüestions anteriors. Cal un compromís ferm per part dels òrgans de decisió de cada universitat, amb polítiques de formació de professorat, incentius i recursos.

Bibliografia

Blaze, P. et al. (2002). Introduction: Higher education for sustainable development. Higher education Policy. Volume 15, Issue 2. pp 99-103

Boyle Carol. (2004). Considerations on educating engineers in sustainability. International Journal of Sustainability in Higher Education. Volum 5. revista 2. pp 147-155.

Capdevila, Ivan; Bruno, Jordi; Jofre, Lluís (2002). Curriculum greening and environmental research co-ordination at the Technical University of Catalonia, Barcelona. Journal of Cleaner Production 10. pp. 25-31

Crofton, Fiona S.; Educating for sustainability: opportunities in undergraduate engineering. The ORCAD Consulting Group Inc.

Ferrer-Balas, Didac; Bruno, Jordi; De Mingo, Mireia; Sans, Ramon. (In press). Advances in education transformation towards Sustainable Development at the Technical University of Catalonia, Barcelona. International Journal of Sustainability in Higher Education.

Filho, Leal. (2000). Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. International Journal of Sustainability in Higher Education. Volum 1. revista 1. pp. 9-19.

Copyright 2004. Número de Registre B-30620-2003. Ide@Sostenible. Drets reservats. Qualsevol impressió, publicació en WWW o altre medi, així com la seva distribució electrònica i/o comercial requereix autorització del Consell Editorial. El contingut dels articles és responsabilitat de l'autor. Pàg. www.ideasostenible.net. e-mail ideasostenible@ideasostenible.net.