

Tecnologia i Sostenibilitat. L'experiència de 7 anys d'una assignatura d'introducció a la sostenibilitat a la UPC

Enric Carrera Gallissà*

Jordi Segalàs Coral **

Càtedra UNESCO de Sostenibilitat
EUETIT. Colom, 1. 08222-Terrassa. Spain.
Phone: +34 93 7398050
Web page: <http://www.catunesco.upc.edu>

* carrera@catunesco.upc.edu

** jordi.segalas@upc.edu

Innovació docent

1. Antecedents

Recollint la proposta del 1^{er} Pla de Medi ambient de la UPC (1966) on ja es parlava de la conveniència d'una assignatura de *Introducció al Medi Ambient*, que com a mínim hauria de oferir-se a tots els Centres de la UPC com a lliure elecció (ALE), la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat va dissenyar l'assignatura ALE "Medi ambient y tecnologia. Educació ambiental a l'enginyeria" la qual va ser impartida en format presencial y en format videoconferència durant els dos quadrimestres del curs 97-98 i 98-99 (1). A partir d'aquesta experiència es va dissenyar l'assignatura en un nou format no presencial i entorn multimèdia. Per a la realització d'aquest projecte es va constituir un equip de guionització de continguts format per 13 professors de 12 departaments diferents de la UPC i un equip del Laboratori d'Aplicacions Multimèdia (LAM) de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (2) (3). Finalment l'assignatura en aquest nou format va iniciar la seva docència al curs 2000-2001. Aquesta experiència va ser guardonada a l'any 2002 amb el Premi a la Qualitat en la Docència Universitària del Consell Social de la UPC (4). A partir de l'any 2003 aquesta assignatura va canviar de nom i es va passar a denominar-se "Tecnologia i Sostenibilitat", tot aprofitant unes millores en el disseny del procés d'avaluació (5). Des d'aquest curs l'assignatura s'ha impartit de forma ininterrompuda com a ALE a totes les titulacions de la UPC i com a optativa a l'EPSEVG i ha estat cursada fins ara per un total de 5.045 estudiants de la UPC.

2. Objectius i Metodologia

Aquesta assignatura, de 6 crèdits, utilitza una filosofia educativa basada en les orientacions emanades de la UPC per a la reforma dels plans d'estudi a l'any 1991, les propostes incloses al 1^{er} i 2^{on} Pla de Medi Ambient (6), els acords de la Conferència Intergubernamental de Educació Ambiental de Tbilisi (1997), y les recomanacions del capítol 36 de l'Agenda 21 (7).

Els objectius de l'assignatura són :

- Assolir una base de coneixements suficient sobre les eines i tecnologies disponibles actualment per intervenir en la direcció de la sostenibilitat (coneixements).
- Assolir un bon nivell de competència per analitzar i avaluar la complexitat dels problemes de sostenibilitat (habilitats)

- Assolir una actitud ètica de respecte al medi ambient i un bon nivell de consciència sobre la problemàtica de insostenibilitat que viu actualment la nostra societat a escala global. (valors)

La finalitat principal de l'assignatura, en definitiva, és provocar una nova percepció de la realitat i un canvi d'actituds respecte a l'entorn així com una capacitat per a la intervenció i presa de decisions en la direcció de la sostenibilitat.

Hom utilitza un mètode interdisciplinari i participatiu tot relacionant coneixements d'allò concret i proper fins a allò llunyà i menys conegut que impliqui la participació activa de l'estudiant en la solució dels problemes plantejats.

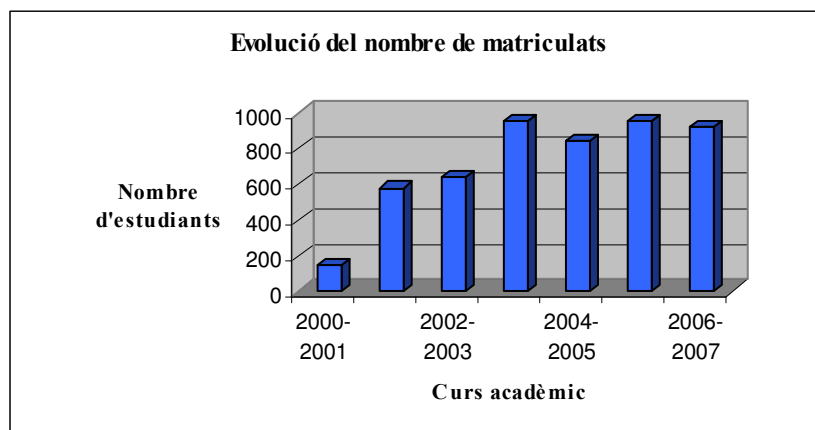


Figura 1. Evolució de la matrícula de l'assignatura "Tecnologia i Sostenibilitat"

3.Continguts

Els continguts de l'assignatura s'estructura els següents apartats: Informació, coneixements, comprensió, consciència, sensibilització, valors i capacitat.

L'assignatura està dissenyada per ser totalment no presencial, tant el procés d'aprenentatge com el d'avaluació. El professor manté un contacte permanent amb els estudiants a través del Campus Digital. El seguiment de l'assignatura es fa llegint per pantalla el software multimèdia inclòs a un CD-ROM. El contingut conté diverses interaccions (hipertextos, dibuixos, taules, enllaços internet, animacions, so i vídeo), així com preguntes de comprensió i avaluació que fan el contingut força entretingut. Les unitats en que es divideix l'assignatura es mostren en la taula 1.

Avaluació

Aquesta assignatura disposa d'un model d'avaluació automatitzat. A cada unitat hi ha dos tipus de preguntes:

- preguntes de comprensió: on es pot veure si la resposta que es dona és correcta o no. Estan pensades per ajudar a comprovar el progrés en l'aprenentatge.
- Preguntes d'avaluació: al final de cada unitat l'estudiant es connecta a un web i clica l'examen que vol fer. Un cop triada la unitat el sistema tria 15 preguntes de tipus test a l'atzar d'una base de dades de 60.
- Exercicis: 6 unitats contenen uns exercicis (càlculs o treballs per escrit) que s'han de lliurar al professor en la data prevista mitjançant el Campus Digital.
- Participació a "Debats": Un 15 % de la nota és l'avaluació de la participació dels estudiants al Fòrum de debats de l'assignatura.

Continguts	Unitat	Contingut
-	1	Presentació i Organització de l'Assignatura
Informació	2	L'Estat del Món. Desenvolupament Sostenible
Coneixements	3	Fonaments d'Ecologia
	4	Economia Ambiental i Ecològica
Consciència	5	Impacte de l'activitat humana sobre l'atmosfera
	6	Impacte de l'activitat humana sobre la hidrosfera
	7	Impacte de l'activitat humana sobre la litosfera
Sensibilització	8	Exemples d'Insostenibilitat Social
	9	Exemples d'Insostenibilitat Econòmica
	10	Exemples d'Insostenibilitat Ambiental
Valors	11	Valors. Ètica i Medi Ambient
	12	Ciència, Tecnologia i Societat
Capacitació	13	La Societat de la Informació
	14	Polítiques Tecnològiques per al Des. Sostenible
	15	Tecnologies i Sostenibilitat: Energia
	16	Tecnologies i Sostenibilitat: Gestió de l'Aigua
	17	Tecnologies i Sostenibilitat: Gestió dels Residus
	18	Tecnologies i Sostenibilitat: Soroll i Vibracions
	19	Tecnologies i Sostenibilitat: Materials
	20	Tecnologies i Sostenibilitat: Agricultura i Alimentació
	21	Tecnologies i Sostenibilitat: Mobilitat
	22	Tecnologies i Sostenibilitat: Arquitectura i Urbanisme
	23	Gestió Ambiental a l'Empresa
	24	Plans d'Acció. Les Agendes 21

Taula 1.- Índex de unitats i continguts de l'assignatura

4. Resultats i conclusions

Fins a la data l'assignatura ha estat cursada per 5.045 estudiants de 15 escoles de la UPC . El percentatge d'abandonament ha oscil·lat entre el 2 i el 6 %. El rendiment acadèmic ha estat molt elevat amb un percentatge d'aprovat que oscil·la entre el 93% i el 99 %.

Al finalitzar l'assignatura el estudiants contesten una enquesta que ha donat el següents resultats.

Convé destacar especialment que entre el 79,86 % dels estudiants afirmen que l'assignatura els ha produït un canvi en la seva actitud sobre el medi ambient i la sostenibilitat, lo qual cosa coincideix amb l'objectiu bàsic de l'assignatura *“aconseguir una nova percepció de la realitat i un canvi d'actituds respecte a l'entorn”*.

Els propis estudiants diuen que els exercicis que han provocat més sorpresa i reflexió han estat:

- el càlcul de la petjada ecològica personal, que es fa a través del web “Ecological Footprint Quiz” (8)
- el càlcul de petjada ecològica personal de la seva mobilitat que es realitza mitjançant un exercici escrit.
- La unitat 9 : exemples de insostenibilitat econòmica: el deute extern.

El format no presencial ha estat avaluat molt positivament per part d'estudiants i professors de la UPC que han realitzat estades a l'estranger en el marc del programa ERASMUS atès que l'eina els ha permès seguir perfectament l'assignatura des de diversos països tan d'Europa, com Àsia, Amèrica del Nord i del Sud.

Crec que el seguiment d'aquesta assignatura m'aporta nous coneixements	4,15	
La matèria que es tracta en aquesta assignatura m'interessa:	3,92	
La meva valoració global de l'assignatura és positiva:	3,95	
Eficàcia del sistema de tutorització (temps de resposta i adequació) :	4,17	
Recomanaries aquesta assignatura a un/a company/a?:	96,09 % Si	3,91 % No
L'assignatura ha produït un canvi de la teva actitud sobre els temes ambientals?:	79,86 % Si	20,14 % No

Resultats de l'enquesta de l'assignatura a una mostra de 1.445 estudiants. 5 és la puntuació màxima i 1 la mínima.

Per avaluar l'aprenentatge dels estudiants en l'assignatura en dues edicions, aquests han fet un mapa conceptual abans i després de cursar-la en una mostra de 400 estudiants. En l'anàlisi dels mapes conceptuals, els conceptes donats pels estudiants es classifiquen en 13 categories diferents: 12 categories de sostenibilitat i una categoria altres. Les categories són: Ambient, Consum de Recursos, Energia, Impacte Social, Generacions Futures, Desequilibris, Valors, Tecnologia, Cultura i tradicions, Educació, Economia, Polítiques, Altres

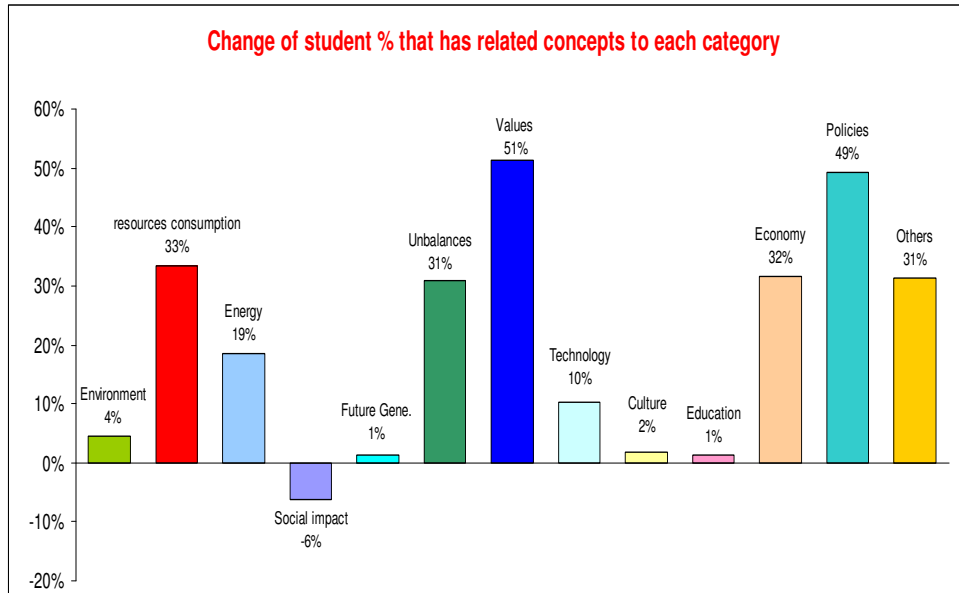


Figura 2. Variació del percentatge d'estudiants que han donat conceptes relacionats a cada categoria

El canvi més significatiu provocat per l'assignatura ha estat el augment de complexitat, s'ha passat de 7,1 conceptes per estudiant abans de cursar-la a 13,8 després. La figura 2 confirma l'augment de coneixement dels estudiants després de seguir el curs donat que el percentatge d'estudiants que han donat conceptes relacionats a cada categoria també ha augmentat en totes les categories excepte 'impacte social'. Això en provocat per la percepció més específica dels estudiants dels conceptes així la disminució d'impacte social' ha produït l'augment de "valors" i "desequilibris".

Referències

- (1). Carrera, E., Marín, M. *Experiències en l'ús docent de la videoconferència*. Actas del 1^{er} Congreso Internacional: "Docencia Universitaria e Innovación". ICE. Barcelona 25-28 de junio de 2000.
- (2) Carrera, E.; Alpiste, F.; Brigos, M.; Massana, E.; Fernandez, J.; Monguet, J.M. [Una experiencia de enseñanza no presencial en la UPC](#) . Actas del 2º Congreso Internacional Docencia Universitaria e Innovación. Organitzat per UAB, UPC, UB, URV. Tarragona 1-3 de juliol de 2002.
- (3) Carrera, E. & B. Escribano. *Environmental education in engineering* . Appendix of procedings Conference Engineering Education in Sustainable Development . : 49-58. Delft University of Technology. Delft (Holanda), 24-25 d'octubre de 2002.
- (4). Carrera, E. *Medi ambient i tecnologia. Una eina d'autoaprenentatge multimedia per a la formació ambiental a la UPC* . Consell Social de la UPC. ISBN: 84-7653-817-0. 2003.
- (5). Carrera, E. (coord.). *Tecnologia i Sostenibilitat*. Càtedra UNESCO de Sostenibilitat. UPC. ISBN: 699-8928-6. 2002.
- (6). UPC. Primer i Segon Pla de Medi Ambient.. <http://www.upc.edu/mediambient/documents/documents.html>. Consultat el 14 de juny de 2007.
- (7). Naciones Unidas. *Cumbre de la Tierra. Programa 21. Programa de acción de las Naciones Unidas de Rio*. Publicaciones de la Naciones Unidas. 1992.
- (8). <http://www.earthday.net/footprint/index.asp> Consultat el 14 de juny de 2007.