

BLOC D'OPTATIVITAT D'ENGINYERIA I SOSTENIBILITAT A L'EUETIT

Beatriz Escribano i Rodríguez de Robles*, Assumpta Sabater i Pruna,
Juan Martínez Magaña*****

Càtedra UNESCO de Sostenibilitat
Edifici EUETIT; C/ Colom, 1; 08222 Terrassa
tel. 34 93 739 8050

Web <http://www.catunesco.upc.es/>

escribano@etp.upc.edu*, assumpta.sabater-pruna@upc.edu**,
juan@catunesco.upc.edu***

Bloc: Innovació docent en DHS

Introducció

En aquesta ponència es presenta el bloc d'optativitat de l'EUETIT titulat *Enginyeria i sostenibilitat*, que està format per tres assignatures de 5 ECTS cadascuna i s'ofereix a les sis titulacions de l'Escola.

Les assignatures neixen a partir de la creació de la *Càtedra UNESCO de Tecnologia, desenvolupament sostenible, desequilibris i canvi global* (actualment *Càtedra de Sostenibilitat*) l'any 1996 i la seva participació en el programa Sócrates-Erasmus de l'Escola desenvolupant un mòdul europeu docent junt amb altres set centres d'ensenyament superior europeus. La voluntat d'oferir una formació reglada en l'emergent i cada cop més essencial tema del desenvolupament sostenible i l'oportunitat de fer-ho de forma cooperada amb altres centres foren els motius d'aquest projecte. L'expertesa i dedicació del professorat de la Càtedra en aquests nous àmbits del coneixement foren claus per a aconseguir l'objectiu.

Objectius generals

L'objectiu d'aquest bloc és contribuir a desenvolupar professionals per a una tecnologia i innovacions tecnològiques que contribueixin a un model de desenvolupament sostenible del món, on cada cop hi hagi menys desequilibris i injustícies, més diversitats i riquesa humana, més respecte pel medi ambient, que pensi en el futur. Es pretén donar una formació més integrada en els sentits ètic, social, humanista, ambientalista i mundial, que completarà els estudis tecnològics d'enginyeria. Té un punt de vista general i interdisciplinari que dona una visió global de l'estat del món, dels seus models organitzatius i de desenvolupament, dels seus problemes i de possibles vies de solució.

Les assignatures són de contingut humanista i social, complementant la formació tecnològica especialitzada de les titulacions on s'ofereix. Tots els temes es tracten amb una visió global i general, no especialitzada, la qual cosa ha de permetre a l'alumnat integrar les tasques de l'enginyeria en el context social que es desenvolupen. Això ha de permetre als futurs titulats desenvolupar una tecnologia amb consciència humana.

Contingut de les assignatures

Assignatura Desenvolupament sostenible

L'objectiu d'aquesta assignatura és tractar els temes bàsics de la sostenibilitat. Té un caràcter descriptiu en algunes parts, en altres un caràcter d'anàlisi teòrica de causes, conseqüències i relacions entre els fenòmens i els conceptes tractats; i també estudia objectius, propostes i dificultats.

S'inicia amb una visió de l'estat del món on es tracten els problemes actuals d'insostenibilitat: creixement demogràfic, desequilibris econòmics i socials, i impactes ambientals. A continuació s'introdueix i analitza el concepte de desenvolupament sostenible, així com les seves lleis i implicacions. Posteriorment s'analitza el fenomen de la globalització, especialment els seus factors tecnològics, econòmics i la relació amb la sostenibilitat. Es dedica un capítol a l'economia, concretament a identificar la influència del sistema econòmic neoclàssic en el model de desenvolupament actual, i a introduir les noves propostes d'economia ambiental i economia ecològica. Finalment es tracta la governabilitat mundial: el sistema d'institucions internacionals actual amb capacitat de decisió a escala mundial, amb els seus objectius, funcionament, polítiques i influència; i també les propostes de futur en el sentit mundialista i democràtic.

Assignatura Tecnologia i Medi Ambient

Els objectius d'aquesta assignatura són donar les bases per a analitzar els impactes ambientals de l'ús de la tecnologia a l'enginyeria, des de la perspectiva de l'educació ambiental i el desenvolupament sostenible. L'estudiant ha d'assolir un nivell de consciència sobre la problemàtica ambiental des d'un punt de vista global, i a partir d'aquest nivell de sensibilitat s'hauria d'aconseguir una actitud ètica de respecte cap el medi ambient. Finalment s'ha de capacitar al estudiant d'eines i tecnologies disponibles per millorar la seva futura intervenció professional en el respecte del medi ambient.

L'assignatura s'inicia amb continguts de fonaments d'ecologia a on l'estudiant aprèn i compren les relacions dels organismes amb el medi, el funcionament dels cicles de la matèria i dels ecosistemes. En un segon nivell l'estudiant ha de saber els diferents impactes de l'activitat humana sobre la biosfera. I en un tercer nivell l'estudiant ha d'aprendre sistemes i eines de gestió ambiental a l'empresa, així com vies instrumentals en els municipis: les agendes 21 (programa d'acció per la sostenibilitat).

Assignatura Tecnologia i desenvolupament

Com a fil conductor de les altres dues assignatures del bloc, en aquesta assignatura, s'aborda la reflexió sobre la definició de tecnologia i el seu paper en el desenvolupament. L'estudiant ha d'aprendre a desenvolupar instruments d'avaluació de les estratègies individuals i col·lectives per la sostenibilitat i saber reflexionar sobre alguns aspectes clau del desenvolupament, com són la mobilitat i l'energia.

Per concretar aquests objectius l'estudiant ha d'analitzar en primer lloc, l'impacte social de les tecnologies, a través de la reflexió de l'evolució de la ciència i tecnologia. Seguidament l'estudiant ha de conèixer les bases conceptuals necessàries per afrontar l'anàlisi dels processos des de la sistèmica, instrument que permet l'anàlisi multicriterial i prospectiu de sistemes complexos en canvi permanent. A continuació, l'estudiant ha de saber les limitacions i riscos, així com les alternatives, que presenta l'energia com a

recurs present limitat i transversal a tota activitat humana. I finalment l'estudiant ha d'analitzar la complexitat de la pràctica de la mobilitat avaluant els impactes associats a aquesta activitat transversal en el desenvolupament, així com adquirir nous criteris de mobilitat sostenible.

Competències transversals

a) Formació social i humanística (el ser)

- Capacitat per ser actiu en el procés formatiu basat en el auto aprenentatge.
- Capacitat per a treballar i analitzar els problemes des de la complexitat, la visió sistèmica i la incertesa.
- Capacitat d'aprendre en equip i desenvolupar habilitats de treball en equip a través del treball cooperatiu.
- Capacitat per a articular els valors humans individuals, culturals i socials amb el conjunt de valors científics i tecnològics.
- Capacitat d'anàlisi de l'impacte dels models de desenvolupament i de la tecnociència sobre les societats, cultures i el medi ambient.

b) Formació científica (el conèixer)

- Haver adquirit els coneixements necessaris sobre l'estat del món a nivell social, econòmic, ambiental i tecnològic amb una comprensió de les seves causes per tal que pugui proposar solucions des d'una perspectiva sostenibilista.
- Estar capacitat per a detectar, plantejar, analitzar, modelitzar i resoldre problemes en els àmbits social, econòmic i ambiental.

c) Formació professional (el fer)

- Aplicar nous paradigmes tecnològics i de desenvolupament.
- Prendre decisions responsables des del criteri del desenvolupament sostenible (social, ambiental i econòmic).
- Habilitat per a treballar, comunicar i cooperar en un entorn local i internacional.
- Habilitat per a la presentació oral i escrita.

Metodologia i pràctiques

Els procediments emprats es situen dins de les propostes desenvolupades en el marc de l'EEES, on l'ensenyament està centrat en el aprenentatge de l'estudiant. L'estudiant ha de tenir un comportament actiu i participatiu fora i dintre de l'aula. I es realitzen moltes activitats en mode d'aprenentatge cooperatiu.

Sessions teòriques: Activitats a classe dedicades a exposar i debatre continguts teòrics. Poden ser desenvolupades per part del professorat, per part de persones expertes o per part de l'estudiantat en grup o individual.

Sessions pràctiques:

Dins i fora de l'aula: Activitats dedicades al desenvolupament de dinàmiques, exposicions o a la resolució cooperativa d'exercicis. Aquestes activitats estan protagonitzades essencialment pels estudiants de forma individual o en grup, i en molts casos l'activitat requereix un aprenentatge i preparació prèvia. Algunes d'aquestes activitats són: exercicis de dinàmica de sistemes, jocs de rol, auditories ambientals d'una empresa, debats de documentals, treballs sobre llibres, etc.

Fora de l'aula l'estudiantat ha de realitzar tasques individuals que haurà de presentar, com treballs, exercicis, comentaris, etc.

Avaluació: Totes les activitats són avaluades i ponderades amb un pes específic en percentatge sobre la nota final. L'estudiantat és avaluat de forma contínua i tenint en compte moltes proves i activitats.

Resultats

El bloc d'assignatures s'ha realitzat 9 cops, des de 1998-99, i hi ha intervingut 8 professores i professors. El número d'alumnes total és de 635, repartint-se en grups des de 9 a 50 alumnes, amb una mitjana de 23 persones per assignatura i curs. Els resultats de les enquestes realitzades per la UPC donen una mitjana de 3'57 sobre les assignatures, la qual cosa mostra la satisfacció de l'alumnat.

L'experiència de diversos anys en aquestes assignatures ens fa senyalar com a punts forts: la visió global i humanista, la interdisciplinarietat de les assignatures i professorat, l'actualitat dels temes i la bona valoració de l'alumnat. Per altra banda s'han detectat com a punts febles o obstacles: la falta d'expertesa en alguna àrea, la falta de valoració institucional i la necessitat de compaginar la dedicació del professorat amb altres àrees de coneixement en els departaments.

Conclusions

Es presenta un bloc de tres assignatures optatives de l'EUETIT de 15 ECTS en total, impartit per la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat. L'objectiu d'aquest bloc és donar una formació humanista complementària als estudis d'enginyeria, que permetin desenvolupar als futurs titulats una tecnologia amb consciència humana, que contribueixi a un desenvolupament sostenible del nostre món.

Els continguts són temes bàsics de l'àrea de Sostenibilitat, des dels problemes ambientals i socials actuals, els seus factors determinants fins als models i vies de solució. Els objectius de capacitats transversals inclouen el treball en entorns complexos i amb elements d'incertesa, el treball cooperatiu, els valors ètics i la visió holística. I les metodologies docents tenen un alt grau d'aprenentatge actiu i treball en grup.

Està prevista la continuïtat d'aquestes assignatures o altres equivalents en els futurs graus d'enginyeria de l'Escola, atès el seu resultat satisfactori. Per altra banda, el seu disseny, objectius i continguts de caràcter general i complementari a la formació tecnològica les fan adequades per a ser impartides en altres titulacions de la UPC.

REFÈRENCIES

- [1] Brown, L. R.- Worldwatch Institut; *L'estat del món*, Ed. Centre UNESCO de Catalunya, (anual) 1984-2005.
- [2] Programa de les Nacions unides per al desenvolupament (PNUD); Informe sobre el desenvolupament humà, Ed. Càtedra UNESCO de Tecnologia, desenvolupament sostenible, desequilibris i canvi global, (anual) 1995-2005.
- [3] Xercavins i Valls, J.- Cayuela Marín, D.- Cervantes Torre-Marín, G.- Sabater i Pruna, A.; *Desenvolupament sostenible*, Edicions UPC (per aparèixer 2005)