

# Proposta d'estructura docent en titulacions d'enginyeria per a facilitar la introducció de metodologies actives en la transició a l'espai europeu d'educació superior

**Pere Ponsa Asensio, José Antonio Román Jiménez, Marta Díaz Boladeras, Josep Vives i Gràcia.**  
Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial. Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics. Departament d'organització d'Empreses. Biblioteca de l'EPSEVG. EPSEVG Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, UPC Universitat Politècnica de Catalunya

## Resum

El present treball resumeix una proposta que s'està plantejant en l'estructura docent de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, en l'eix de la qualitat en la docència del seu pla estratègic, per impulsar la coordinació i la qualitat docent de les titulacions. Es planteja l'aprenentatge centrat en l'estudiant com un factor clau en la transició a l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES). En primer lloc s'identifiquen els rols i responsabilitats de l'equip de professionals docents que intervenen en la docència de les titulacions: responsable d'assignatura, coordinador de curs, tutor de l'estudiantat, coordinador de projectes, coordinador de titulació i responsable del pla docent del Centre (cap d'estudis). Es fa un plantejament de les titulacions per sobre del nivell d'assignatura, que deixa de ser una unitat independent de la resta. Aquesta estructura pretén ser un suport institucional per a facilitar la introducció de metodologies actives com l'aprenentatge basat en problemes/projectes en les àrees de l'enginyeria. Es presenta un exemple escenificat en dos nivells: estructura docent per a una titulació en particular, així com les eines de reflexió, planificació i actuació detallades per al professor responsable d'assignatura. Per acabar, es plantegen els instruments i recursos que es consideren necessaris per a facilitar la incorporació progressiva de la cultura de la qualitat en la docència i de metodologies més actives, obertes e interdisciplinàries.

## Paraules clau

estructura docent, aprenentatge basat en problemes, metodologies actives, innovació docent, ensenyament de l'enginyeria

## INTRODUCCIÓ

La planificació estratègica de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, EPSEVG, inclou com objectius, en l'eix dedicat a la qualitat de la docència, la determinació dels objectius formatius en continguts i competències, la coordinació eficient de les ensenyances, i la millora de metodologies i recursos per a la formació dels estudiants.

Per a desenvolupar aquests objectius, coordinar-los i potenciar-los des de la direcció del Centre, s'estan elaborant propostes en la comissió de coordinació docent (per a la seva aprovació en la comissió permanent) per identificar els rols i responsabilitats del responsable d'assignatura, coordinador de curs, coordinador de titulació, i responsable a nivell del Centre, així com el rol del professor tutor, assignat a cada estudiant durant la seva formació en el Centre. L'objectiu d'aquesta estructura docent és la millora de la qualitat en els processos de formació, considerant l'aprenentatge centrat en l'estudiant com a factor clau per a la transició cap a l'EEES (AQU 2005), (UPC 2005).

El treball presentat s'organitza en primer lloc presentant els agents que hi intervenen i com es pot facilitar la introducció de metodologies actives en la tasca docent. A continuació, s'ofereix un marc més ampli per tenir en compte l'estructura docent d'una titulació, així com exemples pràctics en l'àmbit de l'enginyeria. Finalment es presenten les valoracions a mode de conclusions.

## 1. AGENTS I METODOLOGIES ACTIVES DINS L'ESTRUCTURA DOCENT

En primer lloc es descriu el rol dels diversos agents i la introducció de metodologies actives dins una proposta d'estructura que permeti al Centre docent facilitar l'organització i coordinació de l'activitat docent.

### 1.1. Responsable d'assignatura

Una primera figura fonamental és el professor responsable d'assignatura, que ha de treballar coordinadament amb la resta de professors de l'assignatura per al disseny dels objectius específics i les activitats docents, seguint la guia ECTS, i d'acord amb els objectius de l'assignatura, en el context d'assignatures del curs i els objectius formatius de la titulació. Amb aquesta finalitat, cada responsable d'assignatura es coordinarà amb la resta de responsables d'assignatura del mateix curs, dirigits per un coordinador de curs en una **comissió de curs**. D'igual forma, es coordinarà amb els responsables de les assignatures relacionades pels seus continguts d'altres cursos (àrea), en una **comissió d'àrea**. Al finalitzar cada any, cada responsable d'assignatura haurà de realitzar un breu informe seguint una pauta de valoració que permeti proposar les millores oportunes en l'assignatura per al següent any.

El professor responsable d'assignatura pot portar a terme activitats de seguiment del procés de ensenyança/aprenentatge. El seguiment es divideix en un conjunt de fases:

- Reflexió
- Metodologies actives
- Execució
- Valoració

La fase de **Reflexió** es decisiva per a l'accés a la resta de fases. El professor responsable fa un exercici d'autocrítica sobre l'estat actual de la docència que imparteix centrada en dos aspectes:

- millora de la qualitat docent a l'aula
- correspondència de l'activitat pròpia amb la planificació estratègica del Centre

La fase de **Metodologies actives** pretén mostrar al professor responsable d'assignatura que existeixen investigadors docents que plantegen una gran varietat de metodologies que poden aplicar-se a l'aula en funció de les necessitats específiques de cada docent (Poyatos 2006). Les metodologies actives més rellevants:

- aprenentatge cooperatiu
- aprenentatge assistit per l'ensenyança a altres
- aprenentatge basat en la solució de problemes/projectes
- aprenentatge per investigació
- aprenentatge integrat amb el treball
- aprenentatge reflexiu
- aprenentatge holístic

El professor responsable pot valorar quina metodologia activa s'adequa millor a l'assignatura que imparteix. En l'àmbit de l'enginyeria destaca l'ús de l'aprenentatge basat en problemes/projectes, per exemple (Duch et. al. 2001). És realment interessant aplicar l'aprenentatge cooperatiu ja que permet que els estudiants s'impliquin en el procés d'aprenentatge. L'aprenentatge holístic ofereix una visió global que permet acostar el treball propi amb el que desenvolupen altres companys docents, i és el més indicat des d'un punt de vista de la planificació del Centre.

La fase d'**Execució** permet plasmar de forma realista la metodologia en el marc de les activitats diàries a l'aula. És important que els estudiants coneguin clarament quines tasques han de dur a terme. No es tracta de cansar l'estudiantat amb dotzenes de dades sobre crèdits ECTS, objectius, tasques, avaluacions, etc.; es tracta d'acompanyar a l'estudiantat per a que pugui planificar el seu temps i esforç en l'aprenentatge. La participació de l'estudiantat es clau per a la millora del funcionament del procés d'aprenentatge.

La fase de **Valoració** permet constatar la satisfacció de l'estudiantat en l'ús de metodologies actives enfront a les metodolo-

gies tradicionals. En aquest sentit, s'està concebut el disseny d'un sistema centrat en l'usuari. Aquesta idea no és nova, s'aplica en el desenvolupament de productes en l'enginyeria del programari, interacció persona-ordinador, i en l'àmbit de la usabilitat de sistemes informàtics (Granollers et. al. 2005). Resulta interessant veure com aquesta idea es pot traslladar a l'àmbit del procés d'ensenyament-aprenentatge.

mentació i pot acumular informació sobre l'assignatura al llarg dels semestres.

Encara que no està representat a la figura 1, el professor responsable d'assignatura pot rebre retroalimentació d'altres companys docents o dels responsables de la planificació docent del centre en forma de *inputs* externs (consigna sobre la forma de procedir) i *outputs* externs (generació d'informe per part del professor cap als responsables de planificació docent del Centre). Des de la planificació docent del Centre és important remarcar que es disposa de la valoració de l'estudiant i de la valoració del professor. El tractament i ús d'aquesta informació s'escapa de les pretensions d'aquest treball.

## 1.2. Coordinador de curs

El coordinador de curs s'ocuparà de conèixer les relacions transversals entre assignatures del mateix curs. Supervisarà la coordinació entre continguts d'assignatures procurant que tinguin un disseny complementari (sense solapaments). Supervisarà la coherència horitzontal dels crèdits ECTS del curs en les diferents assignatures. Per això tindrà en compte les activitats vinculades a l'adquisició de competències transversals, que podran plantejar-se mitjançant activitats compartides entre diverses assignatures (aprenentatge basat en problemes o projectes), d'acord al nivell del curs en els estudis i seguint les pautes que el Centre tingui establertes. Treballarà en equip amb la resta de coordinadors de curs, dirigits per un coordinador de titulació en una comissió de titulació. Al finalitzar cada any, i després d'una valoració pautada del curs, cada comissió de curs proposarà les millores oportunes per al següent any.

## 1.3. Coordinador d'àrea temàtica

És necessari també definir diferents àrees formades per assignatures de diferents cursos, però relacionades entre sí, per la continuïtat de coneixements entre les mateixes. La coordinació entre aquestes assignatures precisa d'un "coordinador d'àrea" que normalment serà el responsable d'una assignatura d'últims cursos. Aquest coordinador d'àrea supervisarà l'adequada coordinació vertical entre les assignatures d'àrea i coneixerà amb detall els itineraris de coneixements que requereix l'àrea. Treballarà en equip amb la resta de coordinadors d'àrea, dirigits per un coordinador de titulació en una comissió de titulació.

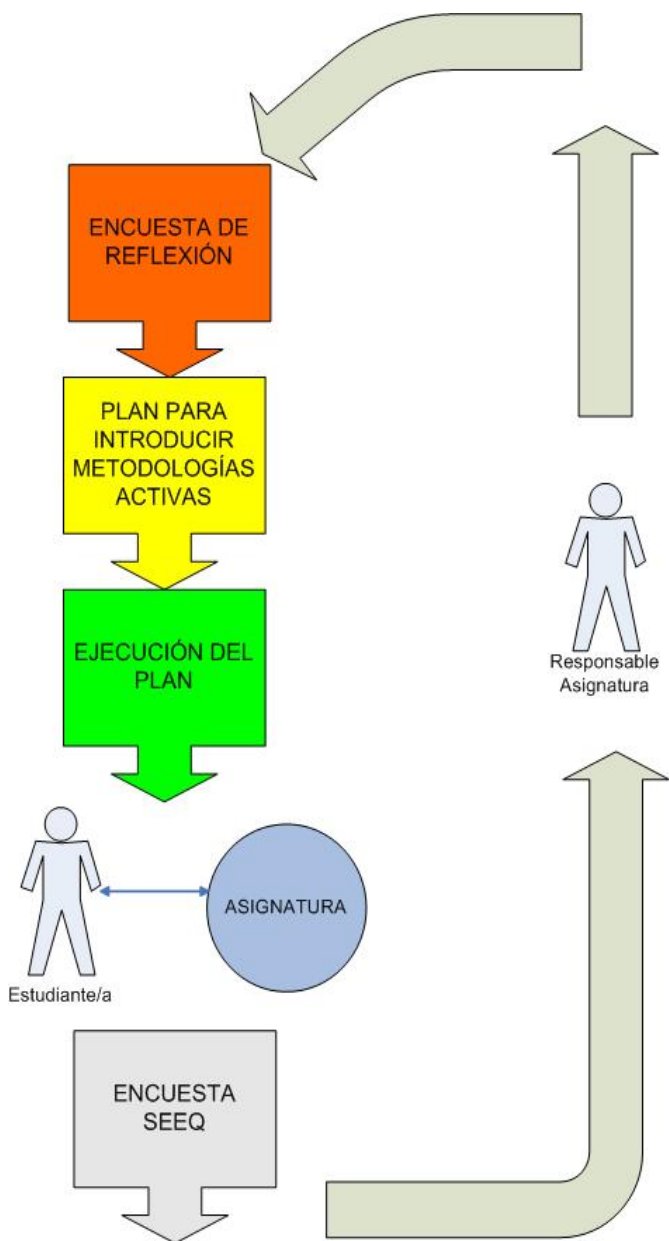


Figura 1. Esquema que vincula al professor de l'assignatura amb les tasques a realitzar sobre l'estudiantat i la matèria de l'assignatura

Les quatre fases citades convergeixen a l'esquema de la figura 1. El professor responsable tanca el cercle de reali-

#### 1.4. Coordinador de titulació

El coordinador de la titulació promou la coordinació entre cursos i àrees. Treballarà en equip amb els coordinadors de curs i els coordinadors d'àrea, en una **comissió de titulació**. Avaluarà globalment l'activitat docent de la titulació, i proposarà les millores globals més adequades cada any en la titulació. S'encarregarà també del seguiment general del progrés dels estudiants al llarg dels estudis, detectant les dificultats i les propostes de millora més convenients per aconseguir el perfil professional desitjat per als titulats. També assessorarà i coordinarà als tutors dels estudiants.

#### 1.5. Coordinador de projectes

Podrà existir també un coordinador de projectes de la titulació, que treballarà en col·laboració amb el coordinador de titulació en la comissió de titulació, i que s'encarregarà de dissenyar un pla global e interdisciplinari de projectes a realitzar per l'estudiantat al llarg dels estudis. El projecte fi de carrera seria, amb aquest plantejament, el darrer dels projectes realitzats per l'estudiant. Aquests projectes serien realitzats en grup al llarg dels estudis, i exposats en forma de presentacions orals.

#### 1.6. Responsable del pla docent del Centre

El responsable del Pla Docent del Centre (cap d'estudis) treballarà en equip amb els coordinadors de titulació en la **comissió de coordinació docent**, consensuant les pautes i normes generals que permetin una coherència global entre els diversos plans d'estudi del Centre. Entre les seves atribucions, es proposa la realització d'una valoració

anual dels indicadors globals de qualitat de la formació dels titulats, inclosos en la planificació estratègica del Centre. D'aquesta forma es realitzarà el seguiment global i de cadascuna de les titulacions, elaborant les millores que es requereixin cada any des de la comissió de coordinació docent del Centre.

#### 1.7. Tutor

El tutor es la figura pròxima a l'estudiantat que l'orienta i ajuda en l'èxit del seu progrés acadèmic al llarg del Pla d'Estudis. Cada estudiant ha de tenir assignat un tutor que l'orienti per a decidir l'opció més adequada en cada cas per a formalitzar la matrícula de les assignatures, orientant-lo en els itineraris de les assignatures, i en la problemàtica de compatibilitzar l'horari docent amb el laboral, en els casos d'estudiants que treballen. En general, ajuda a l'estudiantat a resoldre els problemes que poden sorgir i que dificulten el progrés dels seus estudis. Els tutors de cada titulació estaran també assistits pel coordinador de titulació, que els coordinarà i assessorarà en les seves activitats d'orientació als estudiants, donat el seu coneixement detallat tant del perfil professional desitjat per als titulats com del contingut del Pla d'Estudis.

L'estructura descrita es la representada a la figura 2, que mostra la relació entre els diferents agents esmentats.

Per finalitzar aquest apartat, indicar que dins les tasques associades amb el professor responsable d'assignatura, s'ha desenvolupat un qüestionari per facilitar la introducció de metodologies actives amb l'assessorament d'una experta en la generació de dossiers d'aprenentatge (*student portfolio*), Cristina Poyatos de la Griffith University d'Austràlia (Ponsa et. al. 2006).

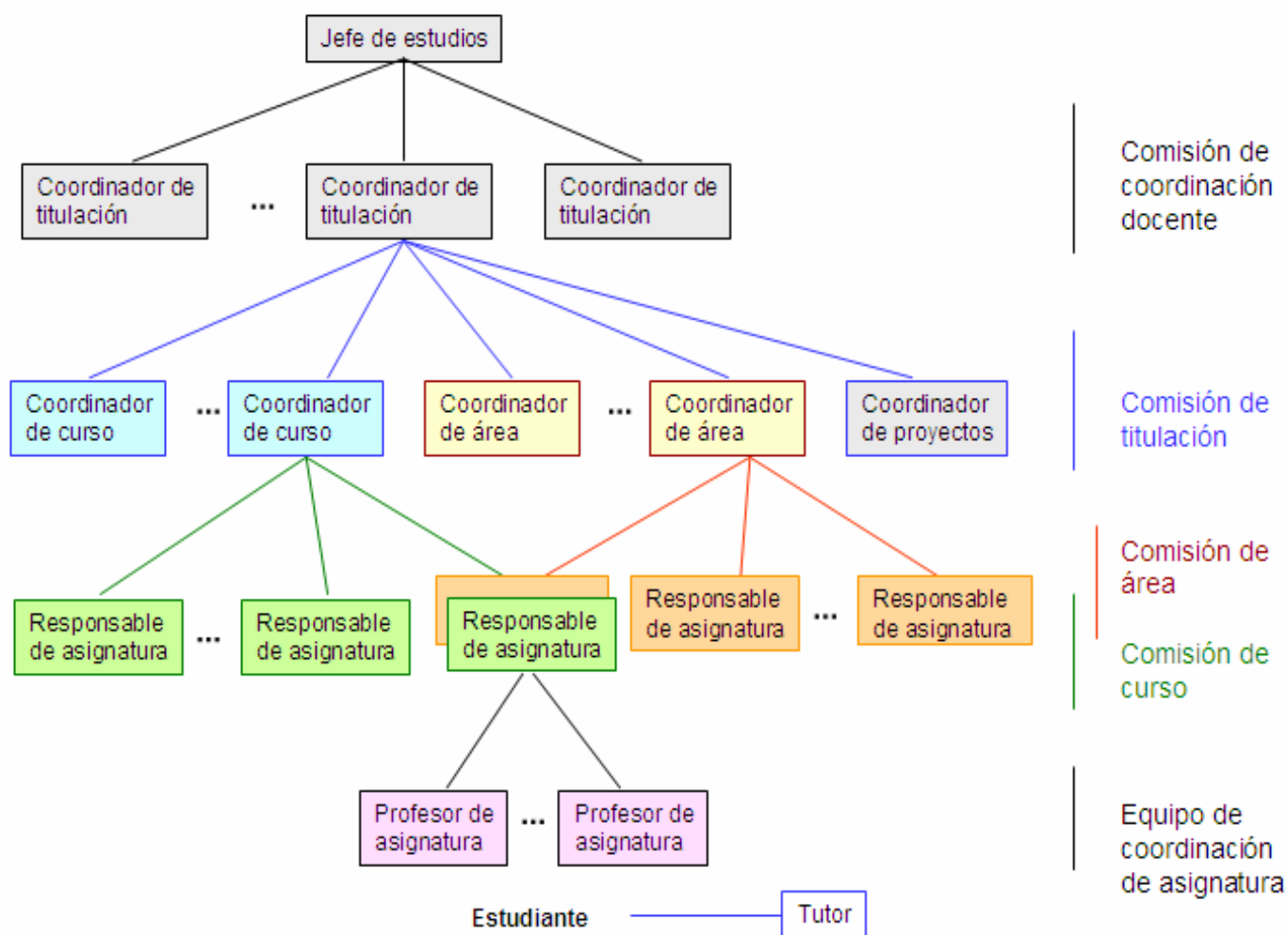


Figura 2. Estructura docent

## 2. ESTRUCTURA DE LA TITULACIÓN (ASIGNATURAS, CURSOS, PROYECTES, ÀREES)

Sobre un mapa d'assignatures de la titulació, s'han de plantejar quins són els elements que intervenen i la relació entre els mateixos: assignatures d'un mateix curs, assignatures d'una mateixa àrea temàtica (matèries afins estretament relacionades), possibles mòduls de projectes interdisciplinars, compartits entre diferents assignatures d'un mateix curs (PBL-Projetes), normalment en els cursos més avançats i possibles mòduls d'aprenentatge

basat en problemes (PBL-Problemes) normalment en una sola assignatura i en els primers cursos (Alcober et. al. 2003), (Gallego 2006), (Klenowski 2005). Aquest elements son els representats a la figura 3.

Es tracta d'aplicar aquestes idees d'estructura entre les assignatures de la titulació en el moment de definir els nous títols de grau, en el marc de l'EEES, tenint present l'estructura docent descrita en l'apartat anterior (Rauret 2006), (De Salvador 2006), (Sánchez 2006), (Sánchez 2004). Aquesta reforma està pendent encara de ser aplicada.

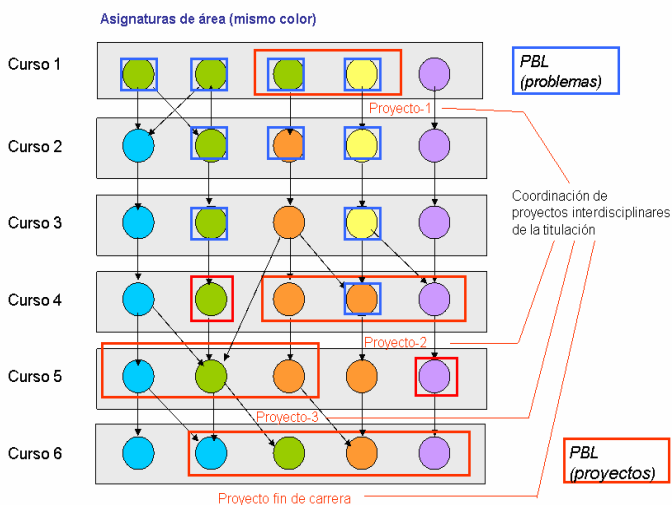


Figura 3. Exemple de relació entre assignatures, àrees (matèries afins). Cursos i proyectos interdisciplinars / problemes (PBL), al llarg del Pla d'Estudis. Les fletxes indiquen les relacions principals de coneixements entre assignatures

Malgrat això, si que s'ha realitzat ja algun anàlisi preliminar en algun pla d'estudis actual, que es descriu en els subapartats següents.

## 2.1. Aplicació a la situació actual de la titulació d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Electrònica Industrial. Itineraris verticals.

Algunes de les idees anteriors s'han aplicat a l'anàlisi de la titulació d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat Electrònica Industrial, titulació en la que s'han generat quatre itineraris parcials o àrees de matèries afins: *electrònica, control, sistemes electromecànics, i arquitectura de computadors*, de les que es comenten diversos aspectes. Es planteja aplicar aquestes idees a totes les titulacions del Centre.

S'ha analitzat el pla d'estudis actual de la titulació d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat Electrònica Industrial, detectant aquelles assignatures que com metodologia bàsica utilitzen l'aprenentatge basat en problemes/projectes.

Una de les principals dificultats que tenen el coordinador de curs i el coordinador de projectes per a exercir la seva tasca és que l'actual estructura de un pla d'estudis no mostra els enllaços verticals i horitzontals entre assignatures i metodologies afins. En aquest sentit, i sense modificar el nombre de crèdits de cada assignatura i de la titulació en la seva globalitat, des de la planificació estratègica del centre s'ha d'afrontar el repte de la creació de eines que facilitin aquestes tasques.

<i>Sem 1</i> [36c]	ALED 7,5c T	CALC 4,5c T	FINF 6c T	TELO 4,5c T	SLOG 4,5c 0h	FISI 4,5 T	TCIR 4,5c 0h	
<i>Sem 2</i> [39c]	EGRA 6c T	ANVE 7,5c 0h	FIS2 4,5c T	ELEB 4,5c T	CDIG 4,5c T	SMEC 6c T	ANCI 6c T	
<i>Sem 3</i> [37,5c]	LSDI 3c T	ESTA 6c T	LCIR 3c T	ELAN 4,5c 0h	MCOM 3c T	ELTE 6c 0h	TCON 6c T	Lliure Elecció 1 6 T
<i>Sem 4</i> [37,5c]	LINS 3c T	Optativa 1 6c 0h	Optativa 2 6c 0h	ELEP 6c T	INFI 6c T	INSI 6c T	REAU 4,5c T	
<i>Sem 5</i> [37,5c]	LAAI 4,5c T	ECON 6c T	OFTE 6 T	Optativa 3 6c 0h	AUTI 4,5c T	ROBT 3c T	TSIC 3c 0h	Optativa 4 4,5c 0h
<i>Sem 6</i> [37,5c]	PFCI 6c T	PFCII 15c 0h	Lliure Elecció 2 16,5 T					
<b>Total:</b>	<b>225c</b>							

Figura 4. Mapa d'itineraris verticals del Pla d'Estudis de la titulació d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat Electrònica Industrial

Una aplicació d'aquestes idees es troba a la figura 4, on s'intenta obtenir les relacions verticals entre assignatures del Pla d'Estudis de la titulació d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat Electrònica Industrial, ETIEI. Dins la figura 4 destaca el Semestre 1, anomenat també Semestre de Fase Selectiva, i que obliga a l'estudiantat a superar aquesta Fase per a poder continuar els estudis en el Centre. Encara que no existeix en els estudis un mapa de prerequisits i correquisits que obligui a determinades matrícules de assignatures, s'observa que la combinació dels estudis i situació laboral per part dels estudiants, fa que sigui necessari oferir un pla de tutories i un sistema d'ajut en la presa de decisions en el moment previ a la formalització de la matrícula. Es canvia llavors el concepte de obligació envers el de recomanació de matrícula.

Després de consultar la documentació disponible de les assignatures a la Guia Docent del Centre EPSEVG, entrevistes a diversos professors dels estudis i membres de l'organització docent s'han generat quatre itineraris parcials de matèries afins: *electrònica, control, sistemes electromecànics, i arquitectura de computadors*.

Els quatre itineraris es mostren de forma conjunta, i separats per colors, a la figura 4. De forma resumida, es comenten alguns aspectes dels itineraris:

- Electrònica (color lila). Aquest itinerari està centrat en el desenvolupament dels diversos continguts de l'electrònica en les seves diverses modalitats. Des de l'electrònica analògica a la digital i passant per l'electrònica de potencia.
- Control (color taronja). En aquest itinerari s'estudia el modelat de sistemes elèctrics i electrònics, així com la resposta temporal d'aquestes sistemes per a posteriorment explicar complexos sistemes de control teòrics i d'aplicació industrial
- Sistemes electromecànics (color groc) Aquest itinerari l'integren múltiples components de l'àrea de l'electricitat, l'àrea de mecànica i de l'àrea de l'electrònica que conflueixen en els sofisticats equipaments industrials com és el cas del robot industrial
- Arquitectura de computadors (color verd) Aquest itinerari agrupa els continguts associats a l'arquitectura de computadors aplicats als estudis, començant per

microcontroladors i microprocesadors i finalitzant en la utilització de controladors lògics programables (PLCs) en l'àmbit industrial

Quasi totes les assignatures dels semestres 1 i 2 dels estudis citats inclouen sessions pràctiques dins dels crèdits assignats. En els semestres següents la part de laboratori es fa tan important que es generen assignatures exclusives de laboratori, per això la presència del color rosa a la figura 4 indicant la importància de les activitats pràctiques en els estudis ETIEI.

Aquest estudi es pot estendre a la resta de titulacions del Centre, prèvia consulta amb el coordinador de la titulació i el professorat expert.

## **2.2. Aplicació a la situació actual de la titulació d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Electrònica Industrial. Aprenentatge basat en problemes/projectes interdisciplinars**

De forma superposada, la figura 5 afegeix més elements. En primer lloc aquelles assignatures detectades que com metodologia bàsica utilitzen l'aprenentatge basat en problemes (en color blau): ANVE i ANC1. Anàlisi vectorial i de Fourier utilitza metodologies centrades en l'aprenentatge cooperatiu. Es plantegen problemes matemàtics que tenen aplicació directa en situacions quotidianes coneguts per l'estudiantat. Anàlisi de Circuits estableix l'ús metòdic del càlcul per a la solució de circuits elèctrics. A destacar que els professors de les dues assignatures proposen problemes interconnectats entre les dues assignatures.

En el cinquè semestre es troben exemples de l'aplicació de l'aprenentatge basat en projectes en les assignatures LAAI i Optativa 3 (en color vermell). En Laboratori d'Automatització Industrial l'estudiantat realitza un complet projecte d'automatització que va des de el disseny d'especificacions, a la inserció de sensors i actuadors, i finalitza en la programació seqüencial que permet el control automàtic d'una màquina. En l'assignatura optativa, en aquest cas Robòtica Mòbil, l'estudiantat te com projecte el desenvolupament e implementació d'un robot mòbil com a millora dels models ja existents, integrant aspectes de mecànica, informàtica i electrònica.

Sem. 1 [36c]	ALED 7,5c T	CALC 4,5c T	FINF 6c T	TELO 4,5c T	SLOG 4,5c Ob	FISI 4,5 T	TCIR 4,5c Ob	
Sem. 2 [39c]	EGRA 6c T	ANVE PROBL 7,5c Ob	FIS2 4,5c T	ELEB 4,5c T	CDIG 4,5c T	SMEC 6c T	ANCI PROBL 6c T	
Sem. 3 [37,5c]	LSDI 3c T	ESTA 6c T	LCIR 3c T	ELAN 4,5c Ob	MCOM 3c T	ELTE 6c Ob	TCON 6c T	Lliure Elecció 6 T
Sem. 4 [37,5c]	LINS 3c T	Optativa 1 6c Op	Optativa 2 6c Op	ELEP 6c T	INFI 6c T	INSI 6c T	REAU 4,5c T	
Sem. 5 [37,5c]	LAAI PROJ 4,5c T	ECON 6c T	OFTE 6 T	Optativa 3 PROJ 6c Op	AUTI 4,5c T	ROBT 3c T	TSIC 3c Ob	Optativa 4,5c C
Sem. 6 [37,5c]	PFCI 6c T	PFCII 15c Ob	Lliure Elecció 2 16,5 T					

Figura 5. Estructura docent aplicada al Pla d'Estudis de la titulació d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat Electrònica Industrial

Com a proposta de projecte fi de carrera que integri la diversitat de coneixements obtinguts de les assignatures, destaquen els projectes relacionats amb l'automatització industrial. En concret el Centre disposa d'un sistema de fabricació acadèmic on es proposen projectes fi de carrera que aprofiten la sinergia dels coneixements de les assignatures Informàtica Industrial, Automatització Industrial, Robòtica, Laboratori de Sistemes de Control (optativa).

L'estudi es pot estendre a altres titulacions del Centre, prèvia consulta amb el coordinador de la titulació i els professors de reconeguda experiència.

## CONCLUSIONS

En el present treball s'ha volgut il·lustrar com s'està plantejant l'estructura docent de les diverses titulacions del Centre EPSEVG, i com s'està definint la coordinació dels elements d'aquesta estructura, amb criteris de qualitat que permetin una valoració periòdica dels èxits i dels aspectes a millorar, en el marc de la planificació estratègica del Centre. Un aspecte que els autors consideren clau es l'adequada definició dels rols i responsabilitats dels docents que conformen aquesta estructura. S'ha volgut anar més enllà

del concepte tradicional d'assignatura, entenent que ha de fer-se un plantejament global a partir dels objectius formatius definits en cada titulació, contemplant les assignatures i blocs d'assignatures que dissenyen les seves activitats de forma coordinada i atenent a aquest objectius. Per qüestions d'espai no s'ha fet referència als elements i recursos que han d'intervenir en aquest plantejament (Román et. al. 2006). Els autors valoren que un marc d'aquest tipus ha de permetre una transició més ordenada i fructífera des de els plantejaments més tradicionals de l'ensenyança, centrada en el professor i compartimentada en assignatures, fins a les metodologies més actives i obertes, centrades en el procés d'aprenentatge de l'estudiantat i distribuïdes en projectes oberts i sovint interdisciplinaris, incorporant no només els coneixements específics de les diferents matèries, sinó també les competències genèriques i transversals que la societat actual demanda dels nous professionals.

## AGRAÏMENTS

El present treball forma part del Projecte de Millora de la Qualitat Docent 2005MQD 00086 i està finançat per l'Agència de Gestió i Ajuts Universitaris i d'Investigació (AGAUR).



Els autors volen agrair a la Dra. Cristina Poyatos de la Universitat de Griffith, Brisbane, Austràlia, els comentaris de millora sobre la generació de qüestionari per a la introducció de metodologies actives, dins el dossier de docència del professor.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

ALCOBER, Jesús ; RUIZ, Silvia.; VALERO, Miguel (2003). «Evaluación de la Implantación del aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2001-2003)» [en línia]. XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Vilanova i la Geltrú, 23 al 25 de Julio de 2003.

[Data de consulta: 25 de juny de 2006].

<[http://usidtelecom.upf.edu/pruebas\\_innova/inici/documentos/PBL.pdf](http://usidtelecom.upf.edu/pruebas_innova/inici/documentos/PBL.pdf)>

ARMENGOL, Carme [et al.] (2005). «Eines per a l'adaptació dels ensenyaments a l'EEES» [en línia]. Barcelona : Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. [Data de consulta: 1 de juliol de 2006].

<[http://www.agucatalunya.org/uploads/publicacions/arxiu%20pdf/Eines\\_cat.pdf](http://www.agucatalunya.org/uploads/publicacions/arxiu%20pdf/Eines_cat.pdf)>

DUCH, Barbara ; Groh, Susan E. ; Allen, Deborah E.(2001). «The Power of problem-based learning». Sterling, Virginia : Stylus. ISBN 1-57922-037-1.

SALVADOR, Núria de (2006). «EPICC European Portfolio Initiatives Co-ordination Committee». Espacio europeo para la recopilación de trabajos basados en portafolio [en línia]. Contempla un cuestionario en línea. [Data de consulta: 1 de juliol de 2006].

<<http://eportfolio.eun.org>>

GALLEGO, Isabel (2006). «Experiències basades en e-portafoli per a les assignatures de Tècniques de Computació i Programació i Laboratori de Programació» [en línia]. [Data de consulta: 1 de juliol de 2006].

<<http://docencia.ac.upc.edu/EPSC/TCP/>>

GRANOLLERS, Toni ; LORÉS, Jesús ; CAÑAS, José Juan (2005). «Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario». Barcelona : UOC. (Manuales. Informática ; 43). ISBN: 84-9788-320-9.

KLENOWSKI, Val (2005). «Desarrollo de portafolios para el aprendizaje y evaluación : procesos y principios. Madrid : Narcea. ISBN 84-277-1448-3

PONSA, Pere(2006) «Pla d'introducció de metodologies d'aprenentatge actiu». Primeres Jornades de Docència de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, Juliol de 2006. A URL: <http://www.epsevg.upc.edu/jd/programa.asp>

POYATOS, Cristina (2005) «Plan para introducir el Portafolio del Estudiante 2005». Griffith University, Brisbane, Australia, 2005

RAURET, Gemma (2006) «Eines per a l'adaptació dels ensenyaments a l'EEES». Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, 2006.

ROMAN, José Antonio (2006) «Proposta d'estructura docent a l'EPSEVG». Primeres Jornades de Docència de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, Juliol de 2006. A URL: <http://www.epsevg.upc.edu/jd/programa.asp>

SANCHEZ, Francesc Robert (2006) «Experiències en portafoli per a l'assignatura "Electrònica Digital"». A URL: <http://epsc.upc.es/projectes/ed/>

SANCHEZ, Francesc Robert (2006) «El portafolio de l'estudiant i la seva utilització com a eina d'avaluació a la formació superior. Jornada de ICE UPC» , Octubre de 2004. A URL: [http://epsc.upc.es/projectes/ed/dossier\\_aprenentatge/Dossier\\_Aprenentatge.htm](http://epsc.upc.es/projectes/ed/dossier_aprenentatge/Dossier_Aprenentatge.htm)

UPC (2005). UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA. «Pla d'implantació del sistema europeu de crèdits a les titulacions oficials que actualment s'imparteixen a la UPC». Febrero 2005.



Pere Ponsa Asensio

[pedro.ponsa@upc.edu](mailto:pedro.ponsa@upc.edu)

Professor de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, en el departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial. Sots-director de serveis de suport a l'activitat acadèmica de l'EPSEVG (2005-06). Dins la innovació docent aplica l'aprenentatge basat en problemes/projectes a l'enginyeria i en concret a l'àrea de l'automatització de processos. Arran d'un projecte de Millora de la Qualitat de la Docència de l'edició de l'any 2005, treballa amb diversos membres de l'Escola en l'aplicació de metodologies actives dins la titulació d'Enginyeria en Automàtica i Electrònica Industrial.



José Antonio Román Jiménez

[jose.antonio.roman@upc.edu](mailto:jose.antonio.roman@upc.edu)

Professor de l'EPSEVG en el departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics. Ha estat cap d'Estudis de l'EPSEVG (1991-2000) i sots-director de Planificació i Qualitat de l'EPSEVG (2000-2006). Coordinador de "Fòrum de Docència" de l'EPSEVG, (2002-04), coordinador general del "XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas" (2003), ha coordinat la participació de l'EPSEVG en el Projecte Pilot d'Accreditació 2003-04 de l'ANECA per una titulació del Centre, i ha estat ponent del procés d'Avaluació Institucional de l'AQU (2004) a la mateixa titulació, membre del Consell de Qualitat del Consell Social de la UPC (2004). Actualment és el coordinador de la Jornada de Docència de l'EPSEVG, coordinador del projecte específic 2006 de l'EPSEVG "Adequació del Centre a les metodologies docents centrades en l'estudiant, en el marc del l'EEES, per facilitar la incorporació de metodologies d'aprenentatge actiu" en el marc de la planificació estratègica de la Universitat, i coordinador del projecte de millora de "creació d'un Forum de Docència Virtual per impulsar la incorporació de metodologies d'aprenentatge actiu a l'EPSEVG", a la convocatòria d'ajuts per a projectes de millora de la docència de la UPC 2006.



Marta Díaz Boladeras

[marta.diaz@upc.edu](mailto:marta.diaz@upc.edu)

Professora de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, en el departament d'Organització d'Empreses. Sots-directora de relacions externes de l'EPSEVG (2003-06). Al llarg dels darrers dos anys acadèmics ha implantat l'aprenentatge basat en casos i l'estudi de competències de l'estudiantat dins l'assignatura "Habilitats Directives" dins la titulació d'Enginyeria en Automàtica i Electrònica Industrial de l'EPSEVG.



Josep Ferran Vives Garcia

[josep.ferran.vives@upc.edu](mailto:josep.ferran.vives@upc.edu)

Ajudant de la Biblioteca de la Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, amb l'objectiu de l'impuls de la Biblioteca com a centre de recursos per a l'aprenentatge, la docència i la recerca, amb uns serveis de qualitat per la comunitat universitària en aquesta línia.

