

Enginyeria en Automàtica i Electrònica Industrial a la Universitat Rovira i Virgili

INTRODUCCIÓ

L'avaluació de l'ensenyament d'Enginyeria en Automàtica i Electrònica Industrial (EAEI) de la URV pertany al programa d'avaluació de 2004.

L'avaluació interna es va dur a terme al llarg de 2004, i l'externa, durant el primer trimestre de 2005.

Per avaluar la titulació s'ha seguit la metodologia d'AQU Catalunya, que, en síntesi, revisa la seqüència «recursos, accions desenvolupades i resultats» a partir d'una forta base d'evidències que han de permetre donar resposta a un seguit de preguntes clau. D'acord amb la metodologia d'AQU Catalunya, per avaluar un ensenyament cal que aquest ensenyament tingui un nivell de maduresa de com a mínim tres cohorts de graduats, i aquest és el cas d'aquesta disciplina, ja que es va implantar el curs 1998-1999.

Globalment, el procés d'avaluació s'ha dut a terme de manera satisfactòria: tant en el procés intern com en l'extern, el nivell de coincidència entre els comitès d'avaluació ha estat molt elevat.

El Comitè d'Avaluació Externa valora positivament el suport documental i els formularis preparats per dur a terme l'avaluació interna. També apunta la necessitat de millorar la participació de la comunitat acadèmica relacionada amb l'ensenyament en el procés d'avaluació. En qualsevol cas, l'informe d'avaluació elaborat pel Comitè d'Avaluació Interna de la universitat constitueix un diagnòstic per a la millora de l'ensenyament i la seva adaptació a l'EEES.

POSICIÓ ESTRATÈGICA DE LA TITULACIÓ

Des del punt de vista extern, la posició estratègica de la titulació sembla positiva pel fet que la URV, juntament amb la UPC (amb els seus dos centres de Terrassa i Vilanova i la Geltrú; en aquest darrer cas, a partir del curs 2003-2004), són les úniques universitats que ofereixen aquest ensenyament a Catalunya.

La URV posa en marxa l'EAEI durant el curs 1998-1999 amb 65 estudiants de nou ingrés. Tot i aquesta xifra elevada, la matrícula de nous estudiants en els anys següents experimenta un descens notable, una tendència que no és exclusiva de la URV, ja que també la segueixen els altres dos centres de la UPC.

Taula 1. Evolució dels estudis d'EAEI a les universitats públiques entre el 2001-2002 i el 2004-2005

	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005
Oferta de places	120	120	165	150
Estudiants de nou ingrés	93	52	113	79
Matriculats	310	294	367	306

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació. Generalitat de Catalunya

A la URV, dels 65 alumnes d'entrada del primer any es passa a una mitjana de 30 en els següents. El fet que sigui l'únic ensenyament de segon cicle de la branca de les enginyeries (si no comptem el d'Enginyeria Informàtica) a la URV pot explicar la xifra elevada de diplomats tècnics que es van matricular als inicis d'aquest ensenyament. Conseqüentment, la davallada de matrícula a partir del segon any era previsible, ja que la borsa de diplomats tècnics és més limitada.

Taula 2. Evolució dels estudis d'EAEI a la URV

	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005
Oferta de places	60	60	60	60
Estudiants de nou ingrés	34	26	30	27
Matriculats	139	130	125	118

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació. Generalitat de Catalunya

L'anàlisi de la situació de l'ensenyament dins la URV mostra (vegeu la taula 3) una situació de debilitat que es produeix principalment per la manca de posició consolidada de l'ensenyament dins de la mateixa universitat.

Taula 3. Dades generals de la Universitat Rovira i Virgili. Curs 2003-2004

	EAEI, URV
Alumnes totals a l'ensenyament	125
Alumnes de l'ensenyament a tot Catalunya	367
Alumnes totals matriculats a la universitat	11.742
Alumnes de titulacions de només 2n cicle a la universitat	689
Percentatge d'alumnes de la titulació respecte al total d'alumnes de la universitat	1,06
Percentatge d'alumnes de la titulació respecte al total d'alumnes de titulacions de només 2n cicle	18%
Percentatge d'alumnes de la titulació respecte al total d'alumnes de la titulació a Catalunya	34,06

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació. Generalitat de Catalunya

CAPACITAT DEL SISTEMA

La capacitat del sistema es defineix per quatre elements: les característiques dels estudiants i del professorat, les infraestructures, i la planificació i la gestió de la qualitat.

Estudiants

En aquest apartat es valora si el perfil dels estudiants de l'ensenyament, pel que fa a la formació, la capacitat i la dedicació a l'estudi, respon a les característiques de l'ensenyament.

Resultats de l'avaluació

En termes generals, es valora com a positiu el perfil dels estudiants que accedeixen a la titulació. La majoria dels estudiants accedeix a aquests estudis o bé des de l'Enginyeria Tècnica en Electrònica Industrial o la d'Electricitat; tot i això, s'observa que cada vegada més hi accedeixen estudiants amb altres titulacions que, segons el parer del Comitè d'Avaluació Interna, no garanteixen els coneixements bàsics per poder seguir adequadament algunes matèries.

L'avaluació indica que es tracta d'estudiants amb una bona motivació per seguir l'ensenyament i que la gran majoria d'ells compagina els estudis amb una feina a temps complet. En aquest sentit, es valoren positivament els mecanismes establerts per adequar l'ensenyament a aquest col·lectiu; per exemple, compactant els horaris de classe en la franja de tarda.

Professorat

Aquest apartat analitza si el perfil del professorat de l'ensenyament s'ajusta a les necessitats i les característiques de la titulació.

Resultats de l'avaluació

Tant l'avaluació interna com l'externa valoren adequadament el perfil i el volum del professorat de la titulació.

Aquest va ser un dels primers ensenyaments de segon cicle a implantar-se a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la URV, la qual cosa va fer que l'escola es plantejés nous objectius pel que fa al professorat que han reportat beneficis a tota l'escola. En aquest sentit, és destacable que la majoria del professorat implicat en l'ensenyament hagi consolidat la categoria funcionària de professor titular d'universitat. El 76% dels crèdits impartits correspon a professorat doctor, la majoria titular d'universitat.

Tot i aquesta bona valoració, l'avaluació externa identifica un dèficit de catedràtics d'universitat especialitzats en sistemes electrònics de control.

Pel que fa a la ràtio professor/alumne, l'avaluació externa valora molt positivament que sigui de cinc alumnes per cada professor.

Infraestructura

L'aulari, els espais per fer pràctiques, les sales d'estudi i la biblioteca han configurat els punts principals d'avaluació de les infraestructures. Tanmateix, també s'han considerat les noves tecnologies, la seguretat i la conservació de les instal·lacions, i els serveis generals.

Resultats de l'avaluació

Tot i que l'escola és de nova construcció i, en general, està ben equipada, s'observen alguns punts susceptibles de millora en l'acústica de l'aulari, la climatització i la ventilació.

La resta d'instal·lacions es valoren positivament, sobretot els espais i l'equipament de laboratoris dedicats a les pràctiques, com també la biblioteca.

La manca d'espais que es puguin utilitzar com a sales de reunió i el servei de copisteria demanen una millora i una atenció més grans.

Pel que fa a la seguretat de les instal·lacions, cal fer notar la inexistència de plans d'emergència, com també alguna deficiència de seguretat en les aules.

Relacions externes

En aquest apartat es valora la quantitat i la qualitat de relacions externes de la titulació amb altres universitats, l'Administració, les empreses i les institucions.

Resultats de l'avaluació

L'avaluació externa coincideix amb la interna a considerar aquesta dimensió d'una manera no gaire favorable, a causa principalment de la poca o nul·la mobilitat d'estudiants per qüestions de treball i professorat i la baixa participació en xarxes d'ensenyament semblants d'àmbit internacional, tot i que hi ha contactes.

Tampoc no es donen convenis de col·laboració institucional, més enllà dels relacionats amb les pràctiques externes.

Planificació de la titulació i gestió de la qualitat

Aquest apartat té en compte l'existència i el desenvolupament d'una sèrie d'eines i d'estratègies destinades a assegurar la qualitat de l'ensenyament. D'aquesta manera, es considera tant l'existència de plans estratègics o plans de qualitat com l'estat de procediments destinats a conèixer la satisfacció dels diferents agents o la consecució d'objectius marcats. També s'analitza la coordinació docent de la titulació, el disseny de procediments de gestió o la participació dels diferents col·lectius en la gestió del centre. Finalment, es considera la presència de sistemes d'informació i rendició de comptes.

Resultats de l'avaluació

L'avaluació externa valora aquesta dimensió com a adequada. La titulació presta una gran atenció a la qualitat docent, amb plans estratègics departamentals i de centre; tot i això, es troba a faltar un pla de seguiment del compliment dels objectius docents.

S'ha creat la figura del coordinador d'ensenyaments i un Consell Assessor, la qual cosa hauria d'impulsar una millora en la coordinació docent de l'ensenyament.

En general, s'observa que no hi ha mecanismes estructurats per conèixer la satisfacció dels diferents col·lectius, a banda de les enquestes als estudiants sobre l'actuació docent.

Propostes de millora

Tot i que s'està fent un esforç per conèixer millor les característiques de l'estudiant que es matricula a l'ensenyament, caldria impulsar una sistemàtica en la recollida de dades com ara la motivació a l'hora d'escollir aquests estudis, els coneixements previs de competències transversals i la disponibilitat de temps per seguir els estudis. En resum, es tracta d'indicadors que tenen implicacions importants en el desenvolupament de l'ensenyament.

Malgrat la qualitat general de les infraestructures avaluades, l'avaluació fa una sèrie de recomanacions per millorar-les, sobretot a l'aulari.

Cal reforçar les relacions externes, tant pel que fa als intercanvis a l'estranger com en la participació d'una manera més activa en xarxes d'ensenyaments semblants, tant nacionals com internacionals.

En l'àmbit de la planificació i la gestió de la qualitat, les principals recomanacions van encaminades a potenciar els mecanismes per conèixer l'opinió i la satisfacció dels estudiants, el professorat i el personal d'Administració i Serveis sobre el desenvolupament de la titulació.

I, finalment, s'ha d'aprofitar la creació de la figura del coordinador d'ensenyaments per potenciar el treball col·lectiu del professorat i aconseguir una millor coordinació docent.

PROGRAMA DE FORMACIÓ

Perfil de formació

Aquest apartat té com a objectiu veure quin és l'estat de definició del perfil de formació i quins són els elements interns i externs que s'utilitzen per definir-lo (ús de referents acadèmics i professionals, i participació de diferents agents). També es determina el grau d'adequació del perfil a les necessitats acadèmiques i professionals.

Resultats de l'avaluació

L'Enginyeria en Automàtica i Electrònica Industrial pretén abordar els aspectes més rellevants de les àrees de l'enginyeria de control automàtic i de l'enginyeria electrònica en el món industrial.

L'avaluació externa considera adequat el perfil de formació —tot i la manca de la seva definició explícita— per la seva orientació al control de sistemes electrònics. En tot cas, l'objectiu implícit de la titulació, i consultable al web de l'escola, és proporcionar els coneixements necessaris per formar professionals capacitats per dur a terme funcions en el sector de l'electrònica i l'automatització industrial, com ara fer projectes, i controlar i robotitzar màquines i processos productius.

Tanmateix, i segons que es desprèn de l'avaluació externa, convindria assegurar que la titulació mantingui un grau de flexibilitat, i una participació externa, per reforçar i definir el perfil i cobrir les demandes potencials de l'entorn.

Programa de formació

El programa de formació s'ha analitzat tenint en compte els indicadors que fan referència a la seva funcionalitat (ciclicitat, o optativitat i obligatorietat). També s'observen la seqüència dels estudis, el nivell d'actualització dels programes i la definició i la difusió d'aquests programes.

Resultats de l'avaluació

L'Enginyeria en Automàtica i Electrònica Industrial és una carrera de segon cicle de 150 crèdits que s'estructura en dos cursos. Cada curs es divideix en dos períodes quadrimestrals. En el darrer període s'ha de fer el projecte final de carrera.

L'estudiant, optativament, pot fer una estada de pràctiques amb un mínim de sis crèdits i un màxim de dotze.

Taula 4. El programa de formació

	EAEI, URV
Publicació al BOE	14-11-1997
Anys de durada	2
Pla d'estudis	
Crèdits troncal i obligatoris	99
<i>Teoria</i>	52,5
<i>Pràctica</i>	46,5
Crèdits optatius (b)	36
Crèdits de lliure elecció	15
Total	150
Grau mínim de practicitat obligatòria	46,97%
Nombre d'assignatures optatives ofertes	18
Oferta de crèdits optatius propis (a)	118,5
Relació d'optativitat (a/b)	3,29
Projecte final de carrera / pràcticum	Sí/No
Pràctiques en empreses	Sí
Font: Informe d'avaluació interna	

L'avaluació considera adequat el pla d'estudis, malgrat que assenyala que les matèries troncal no donen resposta a tots els descriptors publicats al BOE i que en algunes matèries es repeteixen continguts del primer cicle.

Projecte final de carrera (PFC)

Aquest apartat està dedicat a analitzar els principals indicadors associats al projecte final de carrera. En aquest sentit, s'analitza tant la regulació acadèmica i organitzativa d'aquests indicadors com l'impacte que tenen sobre la formació i el desenvolupament professional posterior dels estudiants.

Resultats de l'avaluació

Es valora positivament la pertinència i l'adequació dels àmbits en què es duen a terme els projectes final de carrera, encara que l'avaluació externa assenyala que en alguns casos solen ser molt específics.

El professorat i els estudiants valoren molt positivament el PFC i el consideren com l'assignatura de més impacte sobre la formació aplicada.

El punt més feble d'aquest apartat el trobem en la durada del projecte, que no és prou uniforme.

La normativa està publicada al web de l'escola, i s'ofereix una relació de PFC per dur a terme en la qual consta el títol, el director, una breu descripció del tema i els objectius que cal assolir, si bé és possible que els estudiants proposin els seus propis temes.

A més, les memòries dels PFC es digitalitzen i estan disponibles via web.

Propostes de millora

Cal una explicació més detallada del perfil de formació, dels seus aspectes diferencials i de quines són les competències professionals de l'enginyer en Automàtica i Electrònica Industrial, amb la participació dels agents socials.

Respecte al projecte final de carrera, caldria intentar fixar uns terminis més estrictes en la seva elaboració.

DESENVOLUPAMENT DE L'ENSENYAMENT

Organització educativa

L'adequació del calendari i l'horari al tipus de docència i d'estudiants, la mida dels grups, l'organització de les pràctiques i el grau de satisfacció que mostren els professors i els estudiants sobre l'organització de la docència són els aspectes que s'han valorat en aquest apartat.

Resultats de l'avaluació

Com a elements més positius, l'avaluació externa destaca l'adequació dels horaris a la franja de tarda, i una atenció personalitzada dels estudiants des del primer dia. Tot i això, l'avaluació externa suggereix que es potenciï l'ensenyament semipresencial.

Pel que fa a la mida dels grups, en la taula 5 s'observa que els grups són reduïts, tant pel que fa als grups de teoria com els de pràctica. Cal dir que la normativa de la Universitat Rovira i Virgili obliga que en un ensenyament de segon cicle les pràctiques es duguin a terme de manera individualitzada; és per això que, amb els espais dels laboratoris existents, els grups de pràctiques solen ser de com a màxim deu persones.

Taula 5. Distribució dels alumnes en la titulació. Curs 2002-2003

	EAEI, URV
Mitjana d'alumnes per grup	
Teoria	30
Pràctica	12
Alumnes totals	130
Alumnes equivalents a temps complet	58

Font: Informe d'avaluació interna

Metodologia

Aquest apartat avalua l'adequació de la metodologia docent als objectius de formació i la satisfacció tant del professorat com de l'alumnat.

Resultats de l'avaluació

Ambdós comitès valoren que la metodologia és, en general, adequada al desenvolupament de la docència.

La classe magistral complementada amb les pràctiques de laboratori són gairebé les úniques metodologies docents utilitzades per al desenvolupament dels objectius docents.

Els estudiants i el professorat opinen que els mètodes docents utilitzats són adequats.

Tot i això, l'avaluació externa constata una presència escassa de noves tecnologies en la metodologia docent que està limitada parcialment pels recursos disponibles.

Acció tutorial i d'orientació

En aquest punt s'analitza la tipologia dels serveis d'orientació a l'estudiant i la seva adequació, tant pel que fa a la vida acadèmica com a la inserció professional. Posteriorment, es valora el grau de satisfacció dels implicats en l'accés tutorial (professorat i estudiants).

Resultats de l'avaluació

L'avaluació interna considera aquesta dimensió com a adequada, per l'existència d'un pla d'acció tutorial formal i específic en el qual cada estudiant té assignat un professor tutor al llarg dels seus estudis. Malgrat que hi ha aquest pla, els estudiants no en fan gaire ús. Tanmateix, el fet que es tracti d'un ensenyament de segon cicle sembla que no fa tan necessària l'existència d'un pla tutorial enfocat cap a l'orientació acadèmica.

Activitats curriculars complementàries

La planificació de les activitats, l'orientació d'aquestes activitats al desenvolupament de competències acadèmiques, professionals o personals, i la satisfacció de l'alumnat i el professorat han estat els eixos valoratius d'aquest apartat.

Resultats de l'avaluació

Si bé el professorat valora favorablement aquesta dimensió, encara que reconeix un cert dèficit en l'oferta, l'avaluació externa assenyalava que l'organització de les activitats curriculars complementàries no sembla que satisfaci els estudiants. Moltes de les activitats planificades són assignatures de lliure elecció i cursos que s'ofereixen en altres facultats i en horaris no gaire adequats per als estudiants que compaginen una feina amb els estudis.

Propostes de millora

Es proposen tres línies principals de millora. L'avaluació recomana incrementar l'aprenentatge autònom i reduir la presencialitat, la qual cosa facilitaria el seguiment de les classes dels alumnes que treballen.

La segona línia és establir un sistema de tutories útil acompanyat de mecanismes d'anàlisi sobre la seva eficàcia.

Finalment, hi ha una recomanació adreçada a planificar i gestionar d'una manera més efectiva la formació complementària (el desenvolupament de capacitats i habilitats transversals) perquè un nombre més gran d'estudiants la pugui aprofitar.

QUALITAT DELS RESULTATS

Estratègies d'avaluació i qualitat dels resultats acadèmics

Aquest punt conté tant els resultats de la valoració de les estratègies d'avaluació acadèmica com els resultats acadèmics assolits pels estudiants en el seu procés d'aprenentatge.

Resultats de l'avaluació

Les estratègies d'avaluació són adequades, malgrat que es constaten algunes carències. Els estudiants tenen la informació sobre els tipus d'exàmens a la guia docent i al web abans de la matrícula. Tot i això, cal millorar la informació sobre els criteris d'avaluació que reben els estudiants, ja que no en totes les guies docents de les assignatures es descriuen les estratègies i els criteris d'avaluació, i establir un mecanisme institucional perquè els professors coneguin l'opinió dels alumnes sobre estratègies d'avaluació.

Respecte dels resultats acadèmics, les taxes d'aprovat sobre presentats (taxa d'èxit) de la primera convocatòria es mantenen entre el 70 i el 75% des dels orígens de la titulació (el curs 1998-1999) fins al darrer curs analitzat (el curs 2002-2003).

Si bé les taxes d'èxit són bastant elevades, els resultats acadèmics que fan referència al nombre d'aprovat sobre matriculats no semblen satisfactoris per a un ensenyament de segon cycle. Probablement, el fet que molts estudiants treballin pot explicar aquestes dades.

Taula 6. Resultats acadèmics de les assignatures obligatòries. Curs 2002-2003

	EAEI, URV
Taxa d'èxit en l'ensenyament	
1a convocatòria	71%
2a convocatòria	75%
Rendiment acadèmic	
2n cycle	61%
Mitjana d'alumnes titulats (2000-2003)	11
Font: Informe d'avaluació interna	

D'altra banda, el fet que molts estudiants no es graduïn en el temps teòric, sinó que ho facin amb una mitjana de 3,56 anys, pot obeir que la realització del projecte final de carrera, com ja hem comentat en pàgines anteriors, es prolongui més enllà del temps estimat per fer-lo.

El punt més fort d'aquest apartat el trobem en el fet que més de la meitat dels graduats ha dut a terme pràctiques en empresa.

Estratègies d'avaluació i qualitat dels resultats professionals i personals

L'anàlisi d'aquest punt ha tingut en compte les estratègies d'avaluació dels resultats professionals i els resultats d'inserció laboral obtinguts, com també les estratègies seguides per avaluar els resultats personals dels estudiants. També s'han considerat el grau de satisfacció dels graduats i les opinions de les empreses que els contracten.

Resultats de l'avaluació

L'avaluació externa constata que la titulació no disposa d'estratègies d'avaluació per comprovar els resultats professionals o personals dels graduats.

En qualsevol cas, i per tal de donar resposta a aquest apartat, l'escola va dur a terme el 2004 una enquesta als graduats en Enginyeria en Automàtica i Electrònica Industrial. Tot i que el nivell de resposta és del 30%, se'n desprèn una taxa d'inserció laboral molt alta (el 100% en treballs d'enginyer o en temes relacionats amb la carrera), com també un grau elevat de satisfacció per la formació rebuda, que s'adapta a la demanda de les empreses.

L'avaluació posa de manifest la necessitat de disposar de més informació sobre l'activitat dels graduats a fi d'identificar els punts forts i els punts febles dels continguts formatius.

Propostes de millora

Les accions per millorar els resultats acadèmics, sobretot els que fan referència al nombre d'aprovat sobre matriculats, són de gran abast i afecten la manera global d'organitzar l'ensenyament. L'aplicació de moltes de les accions de millora que s'han anat descrivint al llarg d'aquest informe contribuiria d'una manera efectiva a incrementar aquesta taxa de rendiment i a disminuir els anys de durada que esmerça l'estudiant per graduar-se.