

# *Avaluació transversal d'Enginyeria Tècnica Industrial, especialitats en Electricitat i Electrònica Industrial a l'EPSEVG de la Universitat Politècnica de Catalunya, la Universitat de Girona, la Universitat Rovira i Virgili i l'EUSS, adscrita a la Universitat Autònoma de Barcelona*

## **INTRODUCCIÓ**

Aquest capítol recull els resultats de les avaluacions que s'han dut a terme en dues de les especialitats de l'ensenyament d'Enginyeria Tècnica Industrial: Electrònica Industrial (ETIEI) i Electricitat (ETIE).

L'avaluació d'Enginyeria Tècnica Industrial en Electrònica Industrial ha tingut lloc en un total de quatre centres, dels quals tres són públics, l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú de la UPC, la UdG i la URV, i un és privat, l'EUSS (l'Escola Universitària Salesiana de Sarrià, un centre adscrit a la UAB).

L'avaluació d'Enginyeria Tècnica Industrial en Electricitat s'ha dut a terme tant a l'EUSS de la UAB com a la URV.

La UdG i la URV ja havien participat en una avaluació l'any 1999, mentre que la resta s'incorporen al procés d'avaluació d'AQU Catalunya.

El procés d'avaluació s'ha dut a terme per mitjà de comitès interns representats pels principals col·lectius relacionats amb la titulació i per comitès externs amb representació d'experts de l'àmbit acadèmic, professional i de gestió de la qualitat.

El mètode d'avaluació seguit revisa aquesta seqüència: recursos, accions desenvolupades i resultats a partir d'una forta base d'evidències que han de permetre donar resposta a un seguit d'indicadors de qualitat.

La valoració dels processos d'avaluació ha estat positiva en tots els centres, per bé que l'avaluació externa assenyala d'una manera més destacada l'esforç fet en la difusió pública de l'informe en el cas d'Enginyeria Tècnica Industrial en Electrònica Industrial de la URV.

Finalment, cal subratllar que, tot i l'esforç de millora dut a terme en l'apartat d'indicadors i bases de dades, l'avaluació mostra encara febleses tant en la disponibilitat de xifres per al procés d'avaluació com en el seu ús per part dels comitès interns.

## **POSICIÓ ESTRATÈGICA DE LA TITULACIÓ**

Les dades sobre les titulacions de Catalunya durant el període 2000-2005 deixen clar l'interès dels estudiants i de les universitats per aquests estudis. Les preferències, però, situen l'Electrònica Industrial en primer lloc, tant pel que fa a l'oferta de places com a la matrícula d'estudiants.

Més enllà dels ensenyaments avaluats, és important assenyalar que l'oferta total de places a Catalunya per a l'especialitat d'Electrònica Industrial és gairebé el doble, ja que inclou cinc centres més (tres de la UPC, un centre adscrit a aquesta darrera universitat i un centre privat). Pel que fa a l'Enginyeria Tècnica Industrial en Electricitat, a més dels dos centres avaluats, cal afegir a l'oferta general dos centres més de la UPC.

Si fem una anàlisi de l'oferta de les universitats públiques, durant els darrers cinc cursos veiem que les universitats han anat ajustant la seva oferta a la matrícula final. Des del curs 2002 fins al curs 2005 s'observa una caiguda de la matrícula de gairebé el 20% per a l'especialitat en Electrònica Industrial, mentre que aquest decrement és gairebé imperceptible per a l'especialitat en Electricitat.

Cal dir que les dades que es presenten en les taules següents recullen l'oferta de places de totes les universitats públiques i els seus centres adscrits, mentre que pel que fa a la demanda de primera opció i la matrícula d'ETIEI no es disposa de dades ni de la Universitat de Vic ni de l'Escola Politècnica de Mataró, adscrita a la UPC. Aquest fet pot desvirtuar una mica l'anàlisi de les dades a escala global.

**Taula 1a. Evolució dels estudis d'ETIEI a les universitats públiques entre el 2000-2001 i el 2004-2005**

	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005
<b>Oferta de places</b>	843	820	685	685	665
<b>Demanda 1a opció*</b>	968	681	717	737	689
<b>Matrícula*</b>	767	548	648	619	615

\* No s'inclouen les dades de l'EUPM-UPC ni les de la UVic, ja que no tenen límit de places.

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

**Taula 1b. Evolució dels estudis d'ETIE a les universitats públiques entre el 2000-2001 i el 2004-2005**

	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005
<b>Oferta de places</b>	351	310	390	300	300
<b>Demanda 1a opció</b>	356	317	364	297	375
<b>Matrícula</b>	314	244	288	288	324

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

**Taula 2a. Pes de l'ensenyament, ETIEI. Curs 2002-2003**

	EPSEVG-UPC	UdG	URV	EUSS-UAB
<b>Alumnat d'ETI en Electrònica Industrial</b>	309	97	423	435
<b>Alumnes matriculats a 1r cicle a la universitat (títols homologats)</b>	16.583	7.064	5.812	5.799
<b>Relació</b>	1,9%	1,4%	7,3%	7,5%

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

**Taula 2b. Pes de l'ensenyament, ETIE. Curs 2002-2003**

	URV	EUSS-UAB
<b>Alumnat d'ETIE</b>	287	113
<b>Alumnes matriculats a 1r cicle a la universitat (títols homologats)</b>	5.812	5.799
<b>Relació</b>	4,9%	1,95%

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

En termes quantitatius, les enginyeries tècniques industrials que s'imparteixen a la UAB tenen una gran importància dins de les àrees d'enginyeries que s'imparteixen en aquesta universitat, ja que representen gairebé la meitat de l'oferta de places de l'àrea d'enginyeria de la UAB. Cal tenir en compte que aquests estudis no es corresponen amb el perfil global de la universitat, cosa que pot dificultar determinades sinergies, malgrat que la UAB tingui el reforç de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria.

La distribució en el percentatge de nous alumnes matriculats fa que no hi hagi cap universitat que tingui una situació rellevant.

## CAPACITAT DEL SISTEMA

L'avaluació de la capacitat del sistema es defineix a partir de quatre elements: les característiques dels estudiants i del professorat, les infraestructures, les relacions externes i la planificació i la gestió de la qualitat.

### Estudiants

Aquest apartat valora tant les polítiques de captació d'estudiants i acollida com el perfil de les persones que accedeixen als centres.

### *Resultats de l'avaluació*

Els comitès interns i externs han coincidit a valorar aquest punt com a adequat, tot i que s'indiquen algunes febleses.

L'avaluació ha valorat favorablement el conjunt d'accions que porten a terme els centres per informar els nous estudiants sobre les característiques dels estudis i divulgar-les. Tot i això, la mancança més generalitzada és la inexistència d'accions, no tant per captar estudiants, sinó per conèixer des d'un bon principi les característiques dels nous estudiants —com ara la procedència i l'itinerari de secundària— i, d'aquesta manera, poder-los orientar en les seves primeres passes a la universitat.

A més, hi ha aspectes importants del perfil dels estudiants (motivació, coneixements previs de competències transversals, disponibilitat de temps per seguir els estudis, etc.) dels quals tampoc no es té informació i que tenen implicacions importants en el desenvolupament de l'ensenyament.

Segons els comitès externs, aquest coneixement resulta imprescindible per abordar sistemàticament accions de millora del rendiment acadèmic o de l'organització docent, per exemple.

**Taula 3a. Evolució de la qualitat d'accés dels estudiants del 1997 al 2002. Sistema públic, ETIEI**

	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002
Nota de tall PAU (mitjanes)	5,68	5,52	5,49	5,57	5,06
Nota de tall FP (mitjanes)	7,34	7,20	6,91	6,48	5,37
Percentatge estudiants amb PAU [5,6)	41,4	41,2	41,0	38,4	41,5
Percentatge estudiants amb PAU [6,7)	25,3	19,9	21,1	19,8	15,1
Percentatge estudiants amb PAU [7,10]	5,2	5,6	6,7	7,9	7,1
Percentatge estudiants nota FP [5,7)	4,4	9,0	11,8	18,2	28,9
Percentatge estudiants nota FP [7,8)	16,6	19,3	17,3	13,6	6,1
Percentatge estudiants nota FP [8,9)	7,2	4,6	2,2	2,1	1,3
Percentatge estudiants nota FP [9,10]	-	0,4	-	-	-

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

Si comparem les dades de totes dues titulacions, observem que són bastant fluctuants. En general, es detecta una presència molt escassa d'estudiants amb notes d'accés altes. Per al darrer curs del qual tenim dades, en l'ensenyament d'Electrònica Industrial és on la concentració d'alumnes amb notes de tall entre 5 i 7 és més elevada (el 56,6%), un percentatge que no arriba al 50% en el cas d'Electricitat. Si ho mirem per al curs 2000-2001, la posició és a la inversa (el 60% per a Electricitat i el 58,2% per a Electrònica Industrial).

**Taula 3b. Evolució de la qualitat d'accés dels estudiants del 1997 al 2002. Sistema públic, ETIE**

	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002
Nota de tall PAU (mitjanes)	5,63	5,52	5,49	5,56	5,00
Nota de tall FP (mitjanes)	7,14	7,25	7,17	6,68	5,00
Percentatge estudiants amb PAU [5,6]	52,4	47,2	48,4	48,7	38,4
Percentatge estudiants amb PAU [6,7]	12,0	8,3	8,7	11,9	7,5
Percentatge estudiants amb PAU [7,10]	0,5	-	2,2	2,1	2,1
Percentatge estudiants nota FP [5,7]	7,3	9,8	14,7	24,9	34,2
Percentatge estudiants nota FP [7,8]	23,0	27,5	22,3	10,4	13,7
Percentatge estudiants nota FP [8,9]	3,7	5,2	3,8	1,0	2,1
Percentatge estudiants nota FP [9,10]	-	0,5	-	-	-

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

L'evolució de la qualitat dels estudiants tenint en compte les moderades notes d'accés a tots dos ensenyaments mostra una certa estabilitat i permet l'entrada a un nombre important d'estudiants amb notes de PAU inferiors a 6.

Malgrat que les diferències entre les notes de tall són mínimes, l'Electrònica Industrial, amb notes de tall una mica més elevades, concentra, per al darrer curs del qual tenim dades, el doble d'alumnes amb nota de tall entre el 6 i el 7. La situació és a la inversa si ens fixem en el percentatge d'alumnes matriculats que provenen de la FP.

Finalment, l'avaluació constata que hi ha una participació escassa dels estudiants tant pel que fa a activitats extracurriculars com de gestió en els centres. Això, segons els comitès externs, té diverses explicacions; la compaginació d'estudis i treball n'és una, però també hi ha canvis socials més amplis, ja que en els centres amb un nombre d'alumnes més reduït, on sembla que seria més fàcil implicar els alumnes, tampoc no és fàcil aconseguir aquesta implicació.

## Professorat

Aquest apartat valora el perfil del professorat tant per categories com per nombre de professors respecte als alumnes matriculats. Així mateix, també s'han considerat les polítiques de formació de professorat, les estratègies d'avaluació i els recursos dedicats a innovació docent.

### Resultats de l'avaluació

Les valoracions dels comitès interns i externs coincideixen que el perfil i el volum són adequats.

En general, el perfil del professorat s'ajusta a les característiques i les necessitats de les titulacions. Caldria, però, que alguns centres fessin esforços per incorporar la recerca com una part també bàsica de l'activitat del professorat universitari. Aquest és un punt feble en aquells centres on hi ha un nombre baix de doctors. Així mateix, a la UdG s'observa que el 76% de la seva plantilla està formada per professorat associat i en formació.

A més, l'avaluació palesa l'existència d'aspectes, bàsicament relacionats amb una elevada activitat lectiva del professorat, que podrien ser objecte d'adequació i de millora.

La distribució del professorat ens permet veure que el pes de la docència de tots dos ensenyaments correspon a titulars d'escola i a associats.

**Taula 5a. Tipologia docent a l'ensenyament: percentatge de docència per categories. ETIEI. Curs 2002-2003**

	CU	TU	CEU	TEU	Associats	Altres
<b>UPC</b>	-	11,7%	10,1%	25,8%	52,4%	-
<b>UdG</b>	-	-	-	22,7%	76,6%	0,7%
<b>URV</b>	1,60%	24,6%	-	54,1%	17,6%	2,1%
<b>EUSS-UAB</b>	1%	14,5%	3,2%	41,9%	39,3%	0,1%

Font: centres avaluats

**Taula 5b. Tipologia docent a l'ensenyament: percentatge de docència per categories. ETIE. Curs 2002-2003**

	CU	TU	CEU	TEU	Associats	Altres
<b>URV</b>	-	-	-	76,5%	20,4%	3,1%
<b>EUSS-UAB</b>	-	1,5%	4,6%	66,3%	25,2%	2,4%

Font: centres avaluats

Quant a les polítiques d'innovació i ajuts a la docència, s'ha vist que encara hi ha un impacte escàs de les polítiques d'incentius en la funció docent del professorat.

L'any de l'avaluació (el 2004), a totes tres universitats es va posar en pràctica el *Manual d'avaluació docent del professorat*, a partir dels criteris establerts per AQU Catalunya. D'aquesta manera, s'ha engegat el procés per valorar els mèrits per concedir els trams autonòmics. En el moment de redactar aquest informe no es disposen de resultats a partir dels quals es puguin fer valoracions.

## 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. També s'han considerat les noves tecnologies, la seguretat i la conservació de les instal·lacions, i els serveis generals.

## Resultats de l'avaluació

Les instal·lacions s'han valorat molt favorablement a la UAB i a l'EPSEVG-UPC per la seva bona adequació, tant de l'aulari i els laboratoris docents com dels serveis de biblioteca. A la resta de centres també s'ha valorat adequadament el conjunt d'espais i serveis disponibles.

## Relacions externes

En aquest apartat es considera tant la mobilitat del professorat com la dels estudiants (que marxen o vénen en programes d'intercanvi) i l'existència de convenis institucionals lligats a la docència o la participació en xarxes temàtiques amb ensenyaments d'altres universitats.

## Resultats de l'avaluació

Les valoracions dels comitès externs coincideixen en tots els casos a considerar aquesta dimensió d'una manera no gaire favorable. Això és degut principalment a la poca o nul·la mobilitat d'estudiants i professorat i la baixa participació en xarxes d'ensenyament semblants d'àmbit internacional.

La posició més favorable en aquest apartat es troba clarament en la satisfacció dels estudiants que han participat en programes d'intercanvi.

## **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 favorablement la UAB, mentre que en la resta de casos els ha considerat com a poc adequats.

Els comitès d'avaluació externa valoren positivament que en tots els centres avaluats hi hagi plans estratègics; tot i això, posen de manifest que tant a la URV com a l'EPSEVG-UPC i a la UdG (amb el contracte programa amb el rectorat) aquests mecanismes solen ser molt genèrics i podrien ser aplicats no tan sols a les titulacions avaluades, sinó també a altres titulacions.

En general, s'observa que no hi ha mecanismes estructurats, a part de les enquestes als estudiants sobre l'actuació docent, per conèixer la satisfacció dels diferents agents de totes dues titulacions.

### *Propostes de millora*

L'avaluació recomana emprendre mesures de millora que, en general, coincideixen en tots els centres. Si bé hi ha demanda per cursar els estudis, es proposa intensificar els contactes amb la secundària, no tant per captar nous estudiants, sinó per afavorir una transició millor als estudis universitaris.

Cal millorar també el coneixement del perfil dels estudiants (la disponibilitat de temps per seguir els estudis, les seves expectatives en iniciar els estudis, etc.). En aquest àmbit, es recomana una millora del tractament de la informació obtinguda en el procés d'ingrés al centre i un seguiment més acurat d'aquestes dades per part dels centres. Això hauria de facilitar la millor configuració dels ensenyaments a les diferents tipologies d'estudiants.

El model pedagògic del nou Espai europeu d'educació superior recomana de manera generalitzada una introducció més gran d'estratègies docents que impulsin el treball autònom dels estudiants i augmentin la seva participació activa en el procés ensenyament-aprenentatge. L'ús de les noves tecnologies ofereix un gran ventall d'accions.

D'altra banda, també hi ha una recomanació general d'introduir, en aquells centres que no ho tenen previst, cursos propedèutics, cursos zero, etc. També es recomana, especialment per als estudiants procedents de l'FP, un reforç en matemàtiques i en física.

També hi ha una recomanació general de posar en marxa accions que fomentin la participació dels estudiants en la vida dels centres i en les activitats socialitzadores que s'estableixen.

Tot i que en la gran majoria de les universitats avaluades no es fa menció de la baixa proporció de dones en els ensenyaments, algun comitè ha proposat que per atraure el públic femení seria bo que les presentacions que es fan als centres de batxillerat anessin a càrrec d'alguna alumna o exalumna que expliqués la seva experiència.

Així mateix, sembla necessari definir la tipologia de professorat més adequada a la naturalesa i el perfil de la titulació. Si bé sembla important intensificar la dimensió acadèmica del professorat amb el grau de doctor i en alguns centres amb la incorporació de més titulars d'universitats (TU), també es recomana una presència més gran de professionals que assumeixin part de la docència com a professorat associat.

En aquest sentit, les universitats haurien de marcar-se objectius concrets i una planificació associada per desenvolupar la línia de millora proposada.

S'assenyala la necessitat d'estructurar millor les polítiques de contractació de professorat i de desenvolupament professional de la plantilla. En aquest sentit, l'avaluació palesa la necessitat d'augmentar l'estabilitat de l'equip docent.

Entre les línies de millora proposades, caldria ressaltar la que fa referència a la formació del professorat, que podria fer-se més enllà d'una demanda genèrica als ICE i que fos la mateixa titulació que determinés les necessitats concretes de formació percebudes i la via que es considera adequada per abordar-les.

Tot i la qualitat de les infraestructures avaluades, hi ha la recomanació de tenir-les en compte davant del desenvolupament d'un model educatiu més participatiu. En aquest sentit, se suggereix l'adequació d'espais per a treballs en grup o classes més petites.

Davant de la insuficiència d'intercanvis a l'estranger, les propostes van encaminades tant a millorar la informació sobre els programes d'intercanvi com a tractar de tenir un finançament més gran per als intercanvis (beques).



Així mateix, es recomana que els centres participin 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 recomanacions principals van encaminades a potenciar els mecanismes de comunicació interns i a reforçar els mecanismes per conèixer l'opinió i la satisfacció sobre la gestió de la titulació dels estudiants, el professorat i el PAS. Les recomanacions també van encaminades a desenvolupar els mecanismes interns de gestió.

## 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, i, finalment, s'analitza fins a quin punt aquest perfil és conegut i acceptat per la comunitat universitària.

### *Resultats de l'avaluació*

A grans trets, l'avaluació mostra una adequació del perfil de formació. No obstant això, i en l'àmbit de cada centre, l'avaluació descriu diversos punts de millora.

Al centre de la UAB on s'imparteixen totes dues titulacions l'alumnat presenta una baixa percepció de les diferències entre l'Electrònica Industrial i l'Electricitat. L'avaluació suggereix corregir, en la mesura que es pugui, la desorientació amb relació al perfil diferencial de totes dues especialitats.

Al centre de la UPC es considera necessari millorar alguns aspectes relacionats amb la formació pràctica de la titulació i aproximar-la a la realitat que es trobaran els estudiants en finalitzar els estudis.

A la UdG, davant del baix desenvolupament de les pràctiques en empresa, es recomana que el Patronat de l'Escola, del qual formen part membres del sector industrial, intenti impulsar aquestes pràctiques.

Finalment, cal destacar que recentment la UdG i la URV han modificat els seus plans d'estudis, que milloren moltes de les mancances que hi havia.

### 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 seva definició i difusió. Finalment s'analitza el projecte final de carrera.

### *Resultats de l'avaluació*

El programa de formació, amb relació al perfil de formació, s'ha valorat com a adequat a gairebé tots els centres. En el cas de l'Electricitat de la URV, el Comitè d'Avaluació Externa no ha valorat aquest apartat per la manca d'explicitació del perfil de formació.

Les estructures dels plans d'estudi presenten, pel que fa al nombre de crèdits, una coincidència total. La diferència es produeix en la distribució de crèdits entre troncal o obligatoris i optatius, com es pot veure en les taules 6a i 6b.



**Taula 6a. Estructura del pla d'estudis d'ETIEI**

	Publicació al BOE	Crèdits totals	Crèdits troncats	Crèdits obligatoris	Crèdits optatius	Crèdits de lliure configuració	Pràctiques en empreses
<b>UPC</b>	21-10-1995	225	135	45	22,5	22,5	Sí
<b>UdG</b>	20-09-2002	225	154,5	18	30	22,5	No*
<b>URV</b>	20-01-2003	225	145,5	31,5	25,5	22,5	Sí
<b>EUSS-UAB</b>	22-12-1995	225	145,5	39	18	22,5	Sí

\* No estan explicades en el pla d'estudis però sí que s'ofereixen com a crèdits de lliure elecció.

Font: centres avaluats

**Taula 6b. Estructura del pla d'estudis d'ETIE**

	Publicació al BOE	Crèdits totals	Crèdits troncats	Crèdits obligatoris	Crèdits optatius	Crèdits de lliure configuració	Pràctiques en empreses
<b>URV</b>	20-03-2003	225	148,5	28,5	25,5	22,5	Sí
<b>EUSS-UAB</b>	03-02-2000	225	150	40,5	12	22,5	Sí

Font: centres avaluats

En general, s'ha valorat favorablement tant la definició dels programes en les diferents assignatures (contingut, mètode docent, mètode d'avaluació, objectius formatius, bibliografia, etc.) com la publicitat que se'n fa per tal de donar-los a conèixer. Tot i així, encara hi ha universitats que haurien de millorar la informació que fan arribar als seus estudiants.

**Taula 7a. Oferta d'assignatures d'ETIEI**

	Assignatures troncats i obligatòries	Assignatures optatives	Crèdits optatius	Relació optativitat (1)	Crèdits pràctics	Pràctica obligatòria (2)
<b>UPC</b>	32	14	nd	nd	87	51%
<b>UdG</b>	25	18	76,5	2,55	87	49,5%
<b>URV</b>	20	11	82,5	3,24	nd	49,1%
<b>EUSS-UAB</b>	7	8	49,5	2,75	nd	57,7%

(1) Crèdits optatius que s'ofereixen / crèdits optatius  
(2) Crèdits pràctics / crèdits totals troncats i obligatoris  
nd: dada no disponible  
Font: centres avaluats

**Taula 7b. Oferta d'assignatures d'ETIE**

	Assignatures troncal i obligatòries	Assignatures optatives	Crèdits optatius	Relació optativitat (1)	Crèdits pràctics	Pràctica obligatòria (2)
URV	22	nd	nd	nd	nd	47,5%
EUSS-UAB	6	5	30	2,5	nd	57,5%

(1) Crèdits optatius que s'ofereixen / crèdits optatius  
(2) Crèdits pràctics / crèdits totals troncal i obligatoris  
nd: dada no disponible  
Font: centres avaluats

## Projecte final de carrera (PFC)

### Resultats de l'avaluació

L'avaluació qualifica aquest punt com a satisfactori en la majoria dels centres. A la UdG i a Electricitat de la URV no s'ha valorat, ja que l'avaluació interna no ha tingut en compte aquest apartat.

A grans trets, els PFC que es duen a terme en els centres avaluats són treballs en què els estudiants de les especialitats d'Electrònica Industrial i Electricitat desenvolupen una visió de conjunt del procés de resolució de problemes i tenen l'oportunitat de potenciar les seves capacitats generals d'iniciativa, independència, planificació, organització i comunicació.

Iniciatives com ara les endegades a l'EUSS-UAB i a l'EPSEVG-UPC, amb la concessió d'un premi anual al millor projecte, són molt ben valorades.

### Propostes de millora

Si bé en gairebé tots els centres hi ha una idea sobre quin és el perfil de formació, l'avaluació externa recomana, per a aquelles titulacions que no el tenen, concretar el perfil de l'enginyer que volen obtenir. Si no és així, difícilment es podran definir estratègies per avaluar les consecucions personals esperades.

Se suggereix, en aquells centres que ofereixin tant les especialitats en Electrònica Industrial com la d'Electricitat, millorar la concreció del perfil professional, de tal manera que el futur estudiant pugui identificar la «identitat» de cada una de les dues especialitats. Aquest tema és d'una importància màxima a l'hora de fer front al repte de la convergència europea i la nova estructura dels ensenyaments de grau.

Una línia de millora que recomanen els comitès és prioritzar la planificació del procés d'adaptació al nou Espai europeu d'educació superior. En particular, convindria sol·licitar al professorat una avaluació detallada de les diferents activitats que ha de dur a terme un alumne per superar una assignatura, com també una estimació del cost en temps del desenvolupament de les activitats esmentades per a un alumne mitjà.

Amb relació a la satisfacció d'estudiants i professors amb el programa de formació, les evidències aportades no semblen suficients i, en línia amb el que ja s'ha comentat en apartats anteriors, sembla recomanable recollir sistemàticament aquestes opinions i avaluar-les anualment en els respectius consells d'estudis, dins d'una dinàmica de millora contínua.

Pel que fa als projectes de final de carrera (PFC), els comitès d'avaluació fan una sèrie de recomanacions puntuals a cada centre tenint en compte cada situació particular. Per exemple, a l'EUSS-UAB, millorar en la informació i l'orientació prèvia a l'elecció del projecte; a la URV, dissenyar un sistema de supervisió de les temàtiques dels PFC, i a l'EPSEVG-UPC, adequar-ne el temps de dedicació per dur-lo a terme, ja que s'ha de fer en un semestre conjuntament amb altres assignatures.

## DESENVOLUPAMENT DE L'ENSENYAMENT

### Organització educativa

L'adequació del calendari i l'horari al tipus de docència i 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 general de la docència són els aspectes que s'han valorat en aquest apartat.

## Resultats de l'avaluació

La valoració feta per comitès interns i externs coincideix en tots els centres, i s'ha valorat com a adequada.

En general, tots els centres adequen els horaris i la seva possible compaginació amb una feina. La UPC i la UdG tenen dos torns (matí i tarda). La UAB aposta per un horari que permeti compaginar treball i estudis, amb tres torns de matí, tarda i nit que tenen els horaris següents: de 8 a 14 hores, de 15 a 21 hores i de 17 a 21 hores. A la URV, per a Electricitat s'ofereix classe al matí i les pràctiques tant al matí com a la tarda, mentre que, per a Electrònica Industrial, el baix nivell d'assistència als grups de tarda va fer que se suprimís aquest torn.

L'estructura de l'organització sembla que no s'ajusta gaire a la preparació prèvia dels estudiants. A la UdG s'ofereixen assignatures d'anivellament, tot i que en la majoria dels casos durant el segon quadrimestre, un fet que, segons el Comitè d'Avaluació Externa, en pot desvirtuar una mica la finalitat. A la UPC, tot i que s'ofereix un semestre anivellador, segons el parer dels estudiants sembla que és insuficient. La UAB organitza un curs de matemàtiques B (Fonaments de càlcul) incorporat a l'horari dels alumnes de primer semestre. A la URV, tant en l'especialitat d'Electricitat com en la d'Electrònica Industrial també hi ha una assignatura extracurricular, Principis de matemàtiques, destinada a reforçar els coneixements de matemàtiques.

Quant a l'organització de les pràctiques externes, tots els centres donen l'opció als estudiants de fer pràctiques en empreses, ja sigui com una assignatura optativa o amb reconeixement de crèdits. La valoració d'aquestes pràctiques és en tots els casos positiva.

Tal com es desprèn de la taula 8, la mida dels grups, tant de teoria com de pràctica, és adequada.

**Taula 8a. Estudiants per grup: troncal i obligatòries, ETIEI. Curs 2002-2003**

	Primer curs		Primera matrícula		Ensenyament	
	Teoria	Pràctica	Teoria	Pràctica	Teoria	Pràctica
<b>UPC</b>	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>UdG</b>	40	36	40	36	61	45
<b>URV</b>	80	26	65	22	57	18
<b>EUSS-UAB</b>	34	28	13	11	46	26

nd: dada no disponible  
Font: centres avaluats

**Taula 8b. Estudiants per grup: troncal i obligatòries, ETIE. Curs 2002-2003**

	Primer curs		Primera matrícula		Ensenyament	
	Teoria	Pràctica	Teoria	Pràctica	Teoria	Pràctica
<b>URV</b>	80	26	65	22	57	18
<b>EUSS-UAB</b>	23	20	13	12	23	18

nd: dada no disponible  
Font: centres avaluats

## Metodologia

Aquest apartat avalua l'adequació de la metodologia docent als objectius de formació i la satisfacció, tant del professorat com de l'alumnat. Aquest punt també analitza el grau de desenvolupament metodològic i la incorporació de noves tecnologies docents.

### *Resultats de l'avaluació*

Encara que les evidències aportades per algunes universitats no són gaire àmplies, l'avaluació externa assumeix una valoració general positiva de les metodologies docents, sempre matisada per la inexistència de dades que provenen d'un seguiment sistemàtic dels aspectes recollits en aquest apartat.

En general, estudiants i professors coincideixen a fer una valoració positiva de la metodologia docent emprada. Tot i així, s'observa que no s'ha avançat gaire en innovació docent. La metodologia docent es basa en la classe magistral, que es combina en la majoria de les assignatures amb altres activitats, la qual cosa afavoreix el component pràctic dels estudis tècnics en Electricitat o Electrònica. A més, en general, es constata la manca de matèries impartides amb metodologies que fomentin la participació activa dels alumnes o l'aprenentatge i el treball en grup.

Els materials de consulta són força adequats, però ho són en tant que responen a una estratègia docent basada en la classe magistral.

Amb vista als canvis que implica la incorporació a l'EEES, no s'ha pogut apreciar, en general, una preocupació en el professorat per afrontar la reprogramació de les assignatures i la renovació de les metodologies docents que inevitablement s'hauran d'introduir, encara que és cert que les universitats estan posant en marxa, en titulacions molt properes, iniciatives encaminades en aquesta direcció.

### **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 seva vida acadèmica com a la seva inserció professional. Finalment, es valora el grau de satisfacció dels implicats en l'acció tutorial, com són el professorat i els estudiants.

### *Resultats de l'avaluació*

Els comitès d'avaluació externa consideren l'acció tutorial com a adequada en aquells centres on hi ha establert un pla de tutories. A la UAB i a la UdG tenen establert un programa de tutories per al primer curs. A la UPC i a la URV no tenen establert un sistema organitzat de tutories; tanmateix, la proximitat dels estudiants amb els professors facilita molt la possibilitat de resoldre dubtes i supleix, en part, un programa establert.

En general, la satisfacció del professorat i l'alumnat quant a les tutories, tot i ser favorable, deixa entendre que hi ha llacunes importants tant en el perfil de les persones que intervenen en les accions d'orientació a l'alumnat com en la disponibilitat de recursos per desplegar un servei òptim.

En algunes universitats es troba a faltar una política específica per ajudar en la inserció laboral dels seus graduats més enllà de l'accés a una borsa de treball general de la universitat.

### **Activitats curriculars complementàries**

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

Malgrat que a la UdG s'ha valorat com a favorable aquest apartat, en general cal dir que en totes les universitats avaluades no es pot parlar pròpiament d'una planificació d'activitats curriculars complementàries, la qual cosa fa que es constitueixi en una àrea de millora amb un potencial de desenvolupament important.

### *Propostes de millora*

L'avaluació recomana impulsar incentius a la innovació docent, la formació del professorat i l'increment dels recursos tecnològics a l'abast del professorat.

Com a mesures per millorar l'organització docent s'apunta la necessitat tant d'establir sistemes que permetin conèixer el grau de satisfacció dels estudiants, com d'obrir nous canals d'informació cap a l'estudiant respecte de l'organització de l'ensenyament.

Una altra mesura consisteix a intentar reduir la capacitat dels grups, tant de teòrica com de pràctica, per facilitar el treball amb noves metodologies.

A més, hi ha un consens important en la necessitat de potenciar l'ús de les tutories, que faci èmfasi en el fet de facilitar l'adaptació de l'estudiant de primer, però que també assumeixi tasques de tutorització pel que fa a la tria d'optatives, proposta d'activitats complementàries, estades/mobilitat acadèmica, etc.

Així mateix, i de manera més específica, es recomana la possibilitat de fer tutories als estudiants amb problemes de repetició d'assignatures, identificar-ne els diferents col·lectius i crear grups específics per a ells.

Finalment, es recomana revisar les activitats curriculars complementàries de manera que siguin més adequades als estudiants d'enginyeria.

## 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 dels resultats acadèmics assolits pels estudiants en el seu procés d'aprenentatge.

Quant a la valoració de les estratègies d'avaluació de l'estudiant, els comitès externs les han considerat adequades a la UAB, la UPC i l'Electrònica Industrial de la URV. Per a aquests tres centres, a més, es valora positivament la incorporació progressiva d'altres sistemes d'avaluació, a banda de l'examen final.

Els punts més febles els trobem a la UdG o a Electricitat de la URV, en la manca d'una estratègia definida i comuna dels sistemes d'avaluació i en la forma d'avaluació de les assignatures, en què a la UdG primordialment es fa servir l'examen final.

Pel que fa als resultats acadèmics, cal subratllar que, en general, és una de les dimensions amb una valoració més feble. Ara bé, els resultats no es poden analitzar sense tenir en compte els factors que els determinen o bé sobre la base dels objectius formulats pel centre.

Els centres més ben valorats han estat el de la UPC i el de la URV (per a l'Electrònica Industrial).

**Taula 9a. Resultats acadèmics de les assignatures obligatòries: ETIEI**

	Curs	Taxa d'èxit 1r curs	Rendiment 1r curs	Taxa d'èxit ensenyament	Rendiment ensenyament
<b>UPC</b>	2002-2003	51%	39%	70%	59%
<b>UdG</b>	2002-2003	40,8%	41,7%	54,3%	56,2%
<b>URV*</b>	2002-2003	48%	49%	49%	50%
<b>EUSS-UAB</b>	2002-2003	44,1%	38,1%	48,6%	51,4%

\* Pla 1993

Font: centres avaluats

De la lectura de les taules 9a i 9b observem que les taxes d'èxit són en general baixes per a totes dues especialitats. És remarcable l'alta taxa d'èxit de l'Electrònica Industrial de la UPC, mentre que a l'altre extrem hi ha la UAB i l'Electrònica Industrial de la URV, on menys de la meitat dels alumnes que es presenten a examen aprova.

**Taula 9b. Resultats acadèmics de les assignatures obligatòries: ETIE**

	<b>Curs</b>	<b>Taxa d'èxit 1r curs</b>	<b>Rendiment 1r curs</b>	<b>Taxa d'èxit ensenyament</b>	<b>Rendiment ensenyament</b>
<b>URV*</b>	2002-2003	50%	42%	55%	50%
<b>EUSS-UAB</b>	2002-2003	37,9%	36,8%	48,4%	52,5%

\* Pla 1993

Font: centres avaluats

### **Propostes de millora**

Les accions per millorar els resultats acadèmics 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 descrit més amunt contribuirien d'una manera efectiva a incrementar els resultats acadèmics.

Puntualment, el reforç de les tutories permetria aconseguir millors resultats, sobretot a l'hora de planificar l'activitat acadèmica dels estudiants que treballen. També s'aconsella introduir a les assignatures elements d'avaluació continuada.

Per acabar, editar anualment tots els exàmens de l'ensenyament, en el format que es consideri més adequat, en pot facilitar la difusió entre l'alumnat i el professorat.

### **Estratègies d'avaluació i qualitat dels resultats professionals**

L'anàlisi d'aquest punt ha tingut en compte tant les estratègies d'avaluació dels resultats professionals com els mateixos resultats d'inserció laboral obtinguts.

Pel que fa a les estratègies, cal comentar que només la UAB ha obtingut la valoració d'adequada. Per a la resta d'universitats, aquesta dimensió no s'ha valorat, ja que cap universitat no té dissenyat un seguiment específic per avaluar el grau de consecució dels resultats professionals dels seus graduats.

És important assenyalar que sí que s'han dut a terme accions de seguiment d'inserció laboral en l'àmbit general de Catalunya. Per primera vegada, tots els centres (a excepció de la UAB, per ser un centre adscrit) han pogut disposar de dades sobre inserció laboral homogènies. Aquestes dades es van obtenir en una enquesta que va fer AQU Catalunya durant el 2001 a 20.000 graduats de l'any 1998 de Catalunya.

En aquest informe no s'analitzen les dades extremes d'aquest estudi, ja que, d'una banda, el fet que en general hi hagi pocs graduats dificulta l'obtenció de mostres significatives a escala estadística, i, de l'altra, la mostra obtinguda no és gaire representativa, atès que el percentatge de resposta ha estat molt baix (una mitjana per sota de deu persones per cada universitat).

En el moment de fer aquest informe, els centres ja disposen dels resultats de la segona enquesta feta el 2005, amb graduats de 2001.

### **Estratègies d'avaluació i qualitat dels resultats personals (competències transversals)**

Aquest punt ha tingut en compte tant les estratègies seguides per avaluar els resultats personals dels estudiants com la satisfacció dels graduats amb relació a les seves capacitats per resoldre problemes i planificar treballs, la capacitat de treballar en equip o la seva iniciativa personal.

### **Resultats de l'avaluació**

En aquest apartat l'avaluació ha detectat manca d'informació. No hi ha estratègies d'avaluació de resultats personals, més enllà dels ítems referits a les competències transversals dels dos estudis d'inserció laboral, ja comentats en l'apartat anterior, i coordinats per AQU Catalunya (2001 i 2005).

### **Propostes de millora**

L'avaluació externa palesa la necessitat d'establir els mecanismes adequats perquè les universitats coneguin si, per exemple, un cop els graduats hi comencen a treballar, l'empresa ha d'oferir-los formació complementària, o si els estudiants van continuar els seus estudis en un segon cicle d'Enginyeria Industrial.

Així, doncs, la recomanació més generalitzada està enfocada a reforçar les fonts documentals sobre l'estat d'inserció professional dels graduats i a coordinar aquestes anàlisis amb la millora contínua del programa i de les assignatures.

Es recomana dur a terme un estudi del perfil professional, basat en els coneixements tècnics i també en les habilitats personals que es requereixen per a l'exercici reeixit de la professió, que podria contribuir al replantejament de la dinàmica d'algunes assignatures i els seus mètodes d'avaluació i que podria fomentar la introducció d'assignatures com ara projectes, jocs de simulació empresarial, debats i discussió de casos pràctics.