

3.2. AVALUACIONS EN L'ÀREA DE CIÈNCIES EXPERIMENTALS

Introducció

Durant el curs acadèmic 1998-99 es van avaluar sis titulacions de l'àrea de ciències. A la Universitat Autònoma de Barcelona: Llicenciatura en Ciències Físiques, Llicenciatura en Química i Llicenciatura en Ciències Ambientals; a la Universitat Politècnica de Catalunya, la Llicenciatura en Matemàtiques; i a la Universitat Rovira i Virgili, la Llicenciatura en Ciències Químiques. Conjuntament amb aquestes sis titulacions avaluades, es va dur a terme i, com a experiència pilot, el seguiment de la primera avaluació de la Llicenciatura en Química de la Universitat de Barcelona. Malgrat que tres de les quatre universitats públiques que imparteixen la Llicenciatura de Química han estat avaluades enguany, no s'ha dut a terme un informe conjunt, donat que està previst fer-ho el pròxim any quan hagi finalitzat l'avaluació de la Llicenciatura de Química de la Universitat de Girona.

El procés d'autoavaluació s'ha dut a terme a cada unitat a través dels comitès interns d'avaluació. Per a l'avaluació externa l'Agència ha nomenat sis comitès externs. En el cas del seguiment de l'avaluació de l'ensenyament de Química, i per facilitar-ne el procés, es va mantenir, pràcticament, el comitè que havia efectuat l'avaluació el 1995.

En general, s'ha de destacar la bona receptivitat de les titulacions respecte al fet de ser avaluades i el bon clima i la cordialitat que han mantingut els comitès d'avaluació intern i extern. La titulació de Matemàtiques de la UPC ha seguit el model d'avaluació de la *European Foundation for Quality Management* (EFQM). La participació, a gran trets, ha estat bona si bé, en algun cas, s'ha hagut de superar un cert escepticisme i desconfiança per part de la comunitat universitària. En la majoria de casos es va produir una bona concordància entre les opinions d'ambdós comitès.

Context institucional

Els tres ensenyaments avaluats a la Universitat Autònoma de Barcelona són impartits per la Facultat de Ciències, un centre que ofereix conjuntament onze titulacions diferents, i que està format per departaments, alguns dels quals estan clarament vinculats a un ensenyament específic, com és el cas del departament de Física i el de Química. L'existència d'un departament amb més gran responsabilitat sobre la titulació ha estat valorat positivament pels comitès externs que, fins i tot, han recomanat la creació d'un departament de Ciències Ambientals. La facultat és la responsable de l'establiment del pla d'estudis de les diferents titulacions i d'alguns aspectes organitzatius de la docència, i són els departaments els responsables de la seva execució en cadascuna de les titulacions a la qual es troben vinculats, assignant professors i laboratoris.

Els estudis de Química a la UAB van començar a impartir-se el curs 1969-70 i l'any 1977 es publicà al BOE el pla d'estudis. Com a conseqüència de la Llei de Reforma Universitària sorgeixen les directrius generals dels nous plans d'estudis que, en el cas dels estudis de Química, queden establertes el 1992 i van servir de base a la UAB, com als altres ensenyaments de Química, per a la confecció del nou pla d'estudis de la Llicenciatura de Química que va ser publicat al BOE el 25 de febrer de 1994, amb una durada de 4 anys i assignatures semestrals.

Com en el cas de la Llicenciatura de Química, la Llicenciatura de Física és una de les onze titulacions que s'imparteixen a la Facultat de Ciències. L'ensenyament es va iniciar el curs 1970-71, un any després de la creació de la UAB. Durant la dècada dels 80 es produeix un important augment del nombre d'estudiants a causa de l'augment demogràfic dels 60 i la major taxa d'escolarització universitària. El 1992 s'implanta el nou pla d'estudis amb una durada de quatre anys i assignatures semestrals. L'any 1997 es duu a terme una primera revisió del pla d'estudis que va ser publicat al BOE el 8 de maig de 1998.

La Llicenciatura de Ciències Ambientals de la Universitat Autònoma es va iniciar com una carrera pròpia de la universitat l'any 1992, per iniciativa d'un grup de professors. D'aquesta manera la UAB es feia ressò de la creixent importància que la temàtica ambiental tenia en la societat i de la necessitat de formar professionals en aquest àmbit del coneixement. És una llicenciatura de recent creació en el mapa universitari de Catalunya, impartida a la UAB i també a la UdG, on s'inicià un any després. Els estudiants de l'ensenyament de Ciències Ambientals representen el 8% del total de la Facultat de Ciències. En el cas de Ciències Ambientals la docència està repartida entre diferents departaments del centre i no existeix un departament lligat directament a l'àmbit de les Ciències Ambientals. El pla d'estudis va ser homologat pel *Consejo de Universidades* el 14 de juliol de 1995 i publicat al BOE el 15 de maig de 1996. És una de les trenta-una titulacions de cicle llarg a la UAB. L'ensenyament s'estructura en vuit semestres, dividits en dos cicles.

La Facultat de Química de Tarragona va iniciar les seves activitats l'octubre de 1971 sota la tutela de la Universitat de Barcelona. L'impuls de la indústria química a la zona justificava la ubicació de la facultat a Tarragona. El 1991 es crea la Universitat Rovira i Virgili a partir dels centres que pertanyien a la UB situats a la demarcació de Tarragona i d'altres vinculats a la UPC. El 1992 s'implanta el nou pla d'estudis vigent fins ara, la publicació oficial del qual es va fer al BOE el 18 de maig de 1993, amb una estructura semestral, amb dos cicles sense titulació intermèdia i una durada teòrica de 4 anys.

La titulació de Matemàtiques de la UPC s'inicia el curs 1992-93. La llicenciatura té uns 230 alumnes repartits en cinc cursos que representen el 0.7% del total de la Universitat Politècnica. La Llicenciatura de Matemàtiques de la UPC incorpora el fet diferencial d'estar adscrita a una Universitat Politècnica, amb facilitats d'interacció amb el món de la tecnologia. La Facultat de Matemàtiques i Estadística ha esdevingut un referent per a tots els matemàtics de la UPC. El pla

d'estudis va ser publicat al BOE el 20 de maig de 1993, amb una organització curricular de vuit semestres dividits en dos cicles.

Taula 3.2.1. Nota de tall de primera assignació dels ensenyaments avaluats en l'àrea de Ciències Experimentals

Titulació	93/94	94/95	Cursos Acadèmics		
			95/96	96/97	97/98*
Física UAB	5.68	5.8	5.72	5.74	5.45 (6.14)
C. Ambientals UAB	—	6.68	7.21	7.4	7.41 (7.54)
Matemàtiques UPC	7.23	7.42	7.77	7.71	7.8 (7.70)
Química UAB	5.71	5.98	6.1	6.17	6.09 (6.21)
Química URV	5	5.38	5.67	5.79	5.69 (5.71)

* Entre parèntesis apareix la nota de tall equivalent per al curs 1997-98

La Taula 3.2.1 mostra les notes de tall, des del curs 1993-94, dels ensenyaments avaluats considerant la totalitat de l'accés, és a dir, el conjunt d'alumnes que hi accedeixen a partir de les convocatòries de juny i setembre. Es pot observar dos grups de titulacions, aquelles en què la seva nota de tall se situa a l'entorn de 5 i 6, com en el cas de Física i Química de la UAB i Química de la URV, i les titulacions amb notes de tall superiors a 7, cas dels ensenyaments de Ciències Ambientals de la UAB i Matemàtiques a la UPC. Per poder comparar les notes de tall entre diferents centres hem inclòs, sempre que ha estat possible, la nota de tall equivalent, és a dir, la nota de tall unificada dels mateixos ensenyaments a un mateix nombre d'estudiants.

Taula 3.2.2. Demanda d'accés el curs 1997-98 en els ensenyaments avaluats de l'àrea de Ciències Experimentals

Titulació	Places ofertes	Demanda total	Demanda en 1 ^a	Demanda satisfeta en
			opció	1 ^a opció
Física UAB	160	1.283	150	103
C. Ambientals UAB	93	1.187	269	88
Matemàtiques UPC	50	476	126	50
Química UAB	160	1.993	182	110
Química URV	150	708	99	66

A la Taula 3.2.2 es presenten les dades de la demanda d'accés com ara les places ofertes, la demanda total, la demanda en 1^a opció i la demanda satisfeta en 1^a opció. Pel que fa al nombre de places ofertes, les titulacions es mouen entre les 93 places per Ciències Ambientals de la UAB i les 160 places que ofereixen els ensenyaments de Química i Física de la UAB. La demanda total varia entre les 708 places demanades a Química de la URV i les 1993 de l'ensenyament de Física de la UAB. En general observem que la demanada en 1^a opció és més petita o similar al nombre de places que ofereixen les titulacions avaluades, excepte en el cas de les titulacions amb un nombre de places ofertes més petit. Les titulacions de Ciències Ambientals de la UAB i Matemàtiques de la UPC tenen un percentatge de demanda satisfeta en primera opció molt elevat, proper al 100%. En canvi, per a la resta de titulacions avaluades aquest percentatge se situa entre el 45 i el 69%.

Taula 3.2.3. Evolució dels alumnes de 1^a opció via PAAU amb notes iguals o superiors a 7 dels ensenyaments avaluats en l'àrea de Ciències Experimentals

Titulació	Cursos Acadèmics									
	93/94		94/95		95/96		96/97		97/98	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
Física UAB	33	23%	28	18%	26	17%	16	10%	17	11%
C. Ambientals UAB	—	—	40	45%	89	100%	81	98%	88	100%
Matemàtiques UPC	50	100%	50	100%	50	100%	50	100%	50	100%
Química UAB	29	18%	37	23%	40	23%	36	22.5%	35	22%
Química URV	6	4%	7	5%	12	8%	18	13%	12	8%

La Taula 3.2.3 mostra l'evolució que s'ha produït en la matriculació d'alumnes de primera opció amb notes iguals o superiors a 7 als ensenyaments avaluats. Es pot observar clarament dos grups: els ensenyaments que ofereixen poques places i que tenen una nota de tall superior a set i la resta de titulacions avaluades que tenen entre un 8 i un 22% d'alumnes de primera opció amb notes superiors a 7 al curs 1997-98. No hi ha una tendència clara en l'evolució dels alumnes de 1^a opció entre aquestes titulacions; mentre que els ensenyaments de Química a la UAB i a la URV tenen estabilitzat el seu nombre d'alumnes amb nota superior a 7, en l'ensenyament de Física de la UAB s'observa una certa davallada que caldria ser analitzada per la pròpia titulació.

3.2.5. Ensenyament de Matemàtiques de la UPC

Fites i objectius

L'objectiu de la titulació és formar matemàtics capaços d'integrar-se i ser innovadors en l'entorn científic, tecnològic i empresarial, sota principis d'excel·lència i aplicabilitat. La titulació es va proposar formar titulats en situació de poder ocupar-se d'aquelles parts de la matemàtica que s'utilitzen, o es poden arribar a utilitzar, en l'activitat econòmica. Des d'aquest punt de vista, la Facultat de Matemàtiques i Estadística es vol consolidar com a centre docent de prestigi per la qualitat dels estudis que imparteix. Els mecanismes de valoració dels objectius, si bé encara en fase de posada en marxa, són diversos, com ara el seguiment de la inserció laboral dels titulats, la valoració de les empreses, la proporció de titulats que es dediquen a l'ensenyament, etc.

El programa de formació

El pla d'estudis es va elaborar a partir dels objectius, tenint en compte els recursos humans disponibles; va ser publicat al BOE el maig de 1993. Els estudis s'organitzen en dos cicles de dos anys i mig cadascun. Les assignatures tenen una estructura quadrimestral que permet agrupar-les en dos períodes lectius a l'any de 15 setmanes. La càrrega docent total de la llicenciatura és de 300 crèdits, entre teòrics i pràctics, i la càrrega lectiva per setmana no supera les 25 hores d'activitat docent per a l'alumne.

Taula 3.2.20. El pla d'estudis de l'ensenyament de Matemàtiques de la UPC

<i>Assignatures</i>	<i>Crèdits teòrics</i>	<i>Crèdits pràctics</i>	<i>Total</i>
Troncals i obligatòries	117	78	195
Optatives (2)	—	—	75
Lliure elecció	—	—	30
			300
Oferta de crèdits d'assignatures optatives (1)		202.5	<i>Relació (1)/(2)</i>
Oferta d'assignatures optatives		27	2.7
Pràctiques en empreses		Sí	

Pel que fa a la tria de les assignatures optatives, sembla que el criteri de l'estudiant més usual és cursar aquelles assignatures amb un major percentatge d'aprovat.

Un aspecte característic de l'ensenyament de Matemàtiques a la UPC és l'anomenat Projecte Tecnològic, que és un equivalent als projectes de fi de carrera de les escoles de la UPC. L'objectiu és dirigir els alumnes cap a la interrelació amb d'altres departaments i ensenyaments de la UPC i amb el món empresarial. Aquests projectes són una bona eina de relació entre els estudiants i les

empreses, una forma de submergir l'alumne en el món de les aplicacions matemàtiques i haurien de tenir un paper destacat en les activitats de la facultat.

Desenvolupament de l'ensenyament

El nombre de grups és d'un per assignatura, si bé hi ha la tendència generalitzada en les assignatures de primer cicle a dividir els grups de problemes. La grandària de la facultat fa que el nombre d'alumnes per grup estigui dins de valors prou bons.

Taula 3.2.21. Mitjana d'alumnes per grup de l'ensenyament de Matemàtiques de la UPC

	<i>Fase selectiva</i>	<i>Fase no selectiva</i>
Mitjana d'alumnes per grup (només assignatures obligatòries)	31	48
Alumnes per grup (mitjana al 1er curs)		83
Alumnes de nou ingrés per grup (1er curs)		52
Alumnes totals matriculats		223
Alumnes equivalents a temps complet		177

Pel que fa a les assignatures optatives, un tret diferencial és l'accessibilitat a totes elles, és a dir, cap assignatura té problemes de massificació. El baix nombre d'alumnes fa que sigui possible no tan sols unes classes teòriques més dinàmiques, sinó que permet dur a terme un elevat nombre de pràctiques utilitzant un bon equipament informàtic. La metodologia didàctica més emprada a les classes continua sent, però, la classe magistral.

El pla d'estudis és coherent amb la titulació que defineix, presenta un bon percentatge d'assignatures optatives i proporciona una sòlida formació informàtica, molt valorada per les empreses. No obstant això, seria convenient augmentar el nombre d'assignatures optatives compartides amb altres centres de la UPC, per tal de mantenir i fomentar el caràcter distintiu aplicat i tecnològic de la llicenciatura.

Fóra bo que la facultat organitzés més activitats de caràcter general i cultural com ara col·loquis, conferències dirigides als alumnes, professors i graduats, que servien per enriquir la formació de l'alumne i reforçar la identitat del centre.

Taula 3.2.22. Taxes d'èxit i rendiment ¹ per al curs 1997-98 de l'ensenyament de Matemàtiques de la UPC

	<i>Taxa d'èxit (aprovats/presentats)</i>	<i>Taxa de rendiment (aprovats/matriculats)</i>
<i>Fase selectiva</i>	83.7%	79.2%
<i>Fase no selectiva</i>	88.7%	78%
	Nombre d'alumnes titulats	31

¹ Només assignatures troncal i obligatòries.

La Taula 3.2.22 mostra les taxes d'èxit i rendiment dels alumnes. En aquest cas, hem inclòs a la Taula les dades de taxa d'èxit i de rendiment en les dues fases selectives. Els plans d'estudi nous de la UPC, com el cas de l'ensenyament de matemàtiques, tenen definida una fase selectiva avaluada globalment que cal superar per continuar els estudis. Per superar aquesta fase, l'estudiant ha d'obtenir la qualificació d'apte en un termini màxim del doble de la durada de la fase establerta en el corresponent pla d'estudis. La superació d'aquesta fase selectiva és un requisit indispensable per formalitzar la matrícula d'assignatures obligatòries i optatives d'un curs posterior.

Alumnes

L'alumnat de la titulació ve marcat per una bona capacitat intel·lectual, avalada per una alta nota de tall i, en general, l'alumne dedica el suficient esforç per assolir la titulació. S'ha trobat una certa discontinuïtat entre les matemàtiques del COU i les de la facultat; fóra bo, en aquest sentit, seguir la reforma de l'ensenyament secundari per tal de millorar l'adequació dels continguts del pla d'estudis.

Es recomana dissenyar procediments per valorar la qualitat matemàtica dels llicenciats formats i intensificar els cursos d'especialització i postgrau. També fóra bo sistematitzar el seguiment de la inserció laboral dels titulats, donar informació als alumnes sobre les sortides professionals i crear una borsa de treball.

Professorat

El professorat s'ha implicat notablement, en la majoria de casos, en la impartició de les assignatures de la titulació. El professorat presenta un bon nivell investigador i una gran predisposició a l'actualització de coneixements. Un dels punts forts que presenta la llicenciatura és la majoritària adscripció simultània del professorat a altres centres de la UPC, la qual cosa possibilita la relació amb altres estudis tecnològics de la Universitat, a la vegada que permet disposar d'un nombrós col·lectiu per escollir professorat. No obstant això, la rigidesa de l'adscripció d'assignatures als departaments condiciona la política general de la FME, pel que fa a la rotació d'assignatures i cobriment de dèficits en àrees específiques, alhora que aquesta estructura dificulta la relació entre els professors, la relació dels professors i alumnes i l'acció tutorial, a causa de la dispersió dels professors en diferents departaments allunyats del centre.

Taula 3.2.23. Dedicació docent del professorat de l'ensenyament de Matemàtiques de la UPC

	<i>% de crèdits impartits sobre el total</i>
Catedràtics d'universitat	22.8%
Titulars d'universitat	47.6%
Catedràtics d'escola universitària	6.1%
Titulars d'escola universitària	11.1%
Associats	12.4%
Altres professors	0%

La Taula 3.2.23 mostra la distribució de la docència del professorat. El 70.4% del total de crèdits del pla d'estudis està impartit per catedràtics i professors titulars d'universitat, el 17.2 % de crèdits per catedràtics i professors d'escola universitària i la resta, el 12.4%, està impartit per professors associats.

S'ha observat poca mobilitat i una certa manca de professorat especialitzat en algunes àrees. El professorat té, en general, poca experiència en relació amb el món empresarial, i més concretament en convenis de transferència de tecnologia. En aquest sentit, caldria establir mecanismes per poder contractar i formar professorat en àrees deficitàries i fomentar la mobilitat del professorat i els estudiants en altres universitats tecnològiques.

Instal·lacions

El material informàtic, tant maquinari com programari, és abundant, però queda obsolet ràpidament i requereix l'adquisició periòdica de nous ordinadors.

Un dels punts febles de la titulació és la biblioteca, el fons bibliogràfic de la qual caldria millorar i incrementar, així com elaborar un estudi sobre les necessitats d'espais i equipaments de la biblioteca atenent els usuaris actuals i les necessitats futures.

El nombre d'aules és ajustat, fet que impedeix, en moltes ocasions, l'organització de sessions paral·leles i petits grups de treball.

Relacions externes

La Facultat de Matemàtiques i Estadística ha endegat un procés de divulgació entre les empreses per tal que coneguin i valorin les capacitats dels titulats i compta amb un professor encarregat d'impulsar el procés d'inserció professional. No obstant això, existeixen pocs acords de cooperació amb empreses. Caldria establir relacions amb altres facultats similars d'arreu del món amb l'intercanvi d'experiències i accions.

Recerca

En el cas que ens ocupa només s'ha avaluat el centre i, per tant, la titulació d'acord amb la norma EFQM. En el cas de la UPC, la recerca s'avalua en els departaments i és per això que en el cas present es pot fer una valoració sobre la investigació que duu a terme el centre.