



Estudi de la Física impartida en el nivell de batxillerat i universitari

Xavier Bohigas (Dept. Física i Enginyeria Nuclear. UPC)

Salvador Estradé (IES Montserrat. Barcelona)

Marta Mardueño (IES Jaume Salvador i Pedrol. Sant Joan Despí)

Llorenç Porquer (IES Cambrils. Cambrils)



Institut de Ciències de l'Educació

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Documentació elaborada en el marc del Pla de Formació Permanent
del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya



Aquesta obra està subjecta a una llicència de Creative Commons
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/>)

Prefaci	5
<hr/>	
1 Objectius de l'estudi i futures línies d'actuació	7
<hr/>	
2 Fase 1. Curs 2005-2006	9
<hr/>	
2.1 Objectius específics	9
2.2 Metodologia	9
2.3 Desenvolupament i resultats	11
2.3.1 Pel que fa a la recopilació d'informació	11
2.3.2 Sobre els programes d'assignatures analitzats	12
2.3.3 Sobre els exàmens de les assignatures analitzades	12
2.4 Consideracions finals	13
<hr/>	
3 Fase 2. Curs 2006-2007	15
<hr/>	
3.1 Objectius específics	15
3.2 Metodologia	15
3.3 Resultats	16
3.3.1 Descripció de les mostres	16
3.3.2 Comentari als buidats de les enquestes	17
3.4 Conclusions	21
<hr/>	
Annex A Fase 1	23
<hr/>	
A.1 Model de fitxa dels buidats dels programes	23
A.2 Model de fitxa dels buidats dels exàmens	24
<hr/>	
Annex B Fase 2	25
<hr/>	
B.1 Model d'enquesta del professorat	25
B.2 Model d'enquesta de l'estudiantat	27
B.3 Codificació per fer el buidat de l'enquesta del professorat	29
B.4 Codificació per fer el buidat de l'enquesta de l'estudiantat	31
B.5 Resultats numèrics de les enquestes al professorat	33
B.6 Resultats numèrics de les enquestes a l'estudiantat	34
B.7 Alguns comentaris del professorat	35

Durant els cursos 2005-2006 i 2006-2007, un grup de professors i professores que constitueixen el grup de treball de física de l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), han realitzat un estudi amb l'objectiu d'analitzar i reflexionar sobre els programes actuals de física a secundària i sobre els primers cursos universitaris, a fi d'elaborar estratègies encaminades a facilitar el pas dels estudiants d'un nivell a l'altre.

Aquest treball s'ha realitzat en dues etapes:

- La primera fase d'estudi es va desenvolupar durant el curs 2005-2006.
- La segona fase de l'estudi ha coincidit amb el període del curs 2006-2007.

El present informe correspon a les dues fases de l'estudi realitzat pel grup de treball de física de l'ICE de la UPC, on, entre d'altres, s'ha pretès valorar, mitjançant l'elaboració i administració d'enquestes, els coneixements de física que l'alumnat posseeix abans de començar els estudis universitaris per, d'aquesta forma, obtenir una idea més clara dels objectius que ha de perseguir l'assignatura de física dels primers cursos a la universitat.

1. Objectius de l'estudi i futures línies d'actuació



El grup de treball, integrat per professorat de física de secundària i de la UPC, va iniciar la seva actuació durant el curs 2005-2006.

L'**objectiu general** de l'estudi ha consistit en reflexionar i analitzar els programes actuals de física a secundària i el primer curs d'universitat, a fi de valorar les dificultats que els estudiants troben en passar d'un nivell a un altre, en les condicions més òptimes.

Queden definides com a **futures línies d'actuació** del grup de treball la realització d'un estudi sobre la informació que té el professorat de física de secundària respecte als primers cursos universitaris, així com una reflexió sobre la necessitat d'una major coordinació entre els programes de física de batxillerat i els dels primers cursos universitaris.

2.1 Objectius específics

Els **objectius específics** que es van plantejar en la primera fase de l'estudi foren:

- Analitzar i comparar els programes de les assignatures de física de secundària i dels primers cursos universitaris.
- Estudiar si els continguts de física de secundària són suficients i estan adequats per seguir amb normalitat les assignatures de física dels primers cursos universitaris.

2.2 Metodologia

Per a l'assoliment dels objectius establerts per a aquesta primera fase, es van plantejar la realització de les següents actuacions:

- Buscar les titulacions amb alguna assignatura de física als primers cursos universitaris
- Buscar i analitzar la informació proporcionada als estudiants de secundària per iniciar cursos universitaris, només de les titulacions amb assignatures de física.
- Recopilar la informació sobre objectius i orientacions didàctiques de l'assignatura de física de secundària i les recomanacions de les PAU.
- Conèixer i analitzar els programes de les assignatures de física dels primers cursos de carrera.
- Extreure informació real sobre la metodologia docent universitària, a partir d'enquestes i entrevistes al professorat universitari.

D'acord amb aquestes actuacions, la metodologia seguida durant aquesta primera fase de l'estudi es va basar en:

- **Recopilació de documentació**

El primer pas va consistir en recopilar la informació necessària per poder realitzar el treball, el que va significar obtenir els documents referents al desplegament curricular de secundària ⁽¹⁾ i dels primers cursos de llicenciatura.

Paral·lelament vam recollir els programes de les assignatures de primer curs de les llicenciatures escollides per fer l'estudi, així com alguns dels exàmens de les darreres convocatòries.

¹ Quan parlem de secundària ens referim exclusivament a batxillerat. Ens hem centrat en aquesta etapa educativa donat que els continguts de física de l'ESO són molt generals i, a més a més, l'assignatura de física del batxillerat desenvolupa els continguts de referència a partir dels quals es fonamenten els estudis de física en els primers cursos de carrera.

- **Documents per analitzar la informació recollida**

Per ajudar a fer l'anàlisi dels programes i dels exàmens, es van elaborar dues fitxes per estructurar la informació (veure annexos A1 i A2).

El buidat dels programes de les assignatures i dels exàmens es va fer seguint la mateixa metodologia: un programa d'assignatura era analitzat per dues persones de forma independent, posteriorment s'intercanviaven la informació i s'elaborava un nou document que es feia arribar a la resta de membres del Grup de Treball (GT). A partir de la discussió posterior s'elaborava un document en forma de fitxa.

- **Anàlisi dels exàmens de les assignatures**

La informació recollida a cadascuna de les fitxes va ser dividida en quatre aspectes:

1. Descripció del programa analitzat
2. Explicitació dels continguts del programa
3. Valoració de cada contingut pel que fa a la seva continuïtat respecte als continguts de secundària.
En aquest cas es va utilitzar una valoració segons les categories:
 - A. contingut impartits a física de batxillerat
 - B. continguts impartits a química, mecànica o electrotècnia de batxillerat
 - C. continguts no impartits a batxillerat
4. Quan un contingut corresponia a la categoria A, indicàvem el grau de dificultat que representava per a un estudiant que hagués cursat la física de batxillerat.

- **Anàlisi dels programes de les assignatures**

Vam utilitzar fitxes anàlogues a les utilitzades per fer el buidat dels exàmens, però en aquest cas, en analitzar els programes de les assignatures, ens vam aturar en el tercer aspecte: la valoració de cada contingut pel que fa a la seva continuïtat respecte als continguts de secundària. El quart pas, consistent en valorar el grau de dificultat no va ser possible degut a què els programes consultats es reduïen a un llistat molt general de continguts, sense que se'n pogués desprendre el grau d'aprofundiment d'aquests.

- **Assignatures universitàries analitzades**

Donat que hi havia moltes titulacions en les que la física apareixia com una assignatura de primer curs, bé amb un enfocament generalista o bé amb continguts més específics, vam centrar el nostre estudi en sis titulacions que, donada la varietat de continguts i de dificultat que plantejaven, consideràvem que eren prou representatives.

Les titulacions i assignatures analitzades han estat les que es presenten a la taula I.

Taula I. Relació de les Assignatures analitzades

CENTRE	UNIVERSITAT	POBLACIÓ	ASSIGNATURA	CRÈDITS
EPSEVG	UPC	Vilanova i la Geltrú	Física I	4,5
EPSEVG	UPC	Vilanova i la Geltrú	Física II	4,5
Fac. Química	UB	Barcelona	Mecànica	6
Fac. Química	UB	Barcelona	Electricitat i òptica	7,5
FIB	UPC	Barcelona	Física	4,5
Fac. Física	UB	Barcelona	Fonaments de Física I	9
Fac. Física	UB	Barcelona	Fonaments de Física II	9
ETSEIB	UPC	Barcelona	Mecànica Fonamental	7,5
ETSECCPB	UPC	Barcelona	Física	9
ETSECCPB	UPC	Barcelona	Mecànica Racional	9
Fac. Biologia	UB	Barcelona	Física	6

2.3 Desenvolupament i resultats

2.3.1 Pel que fa a la recopilació d'informació

En un primer moment es va recopilar la informació de les programacions i recomanacions didàctiques de secundària. Va ser fàcil obtenir tota aquesta informació, tot i que si bé els membres del grup ja la tenien, vam fer l'exercici d'obtenir-la de nou i vam comprovar que qualsevol persona hi tenia accés i era relativament fàcil trobar-la a la web del Departament d'Educació, del DURSI i de l'XTEC.

Respecte a la informació necessària corresponent als programes de les assignatures de primer curs de les llicenciatures analitzades, no vam tenir moltes dificultats en trobar les dades específiques a la web de cada universitat, si bé en algun cas trobar la informació va ser una mica més difícil.

Ben diferent va ser el procés de trobar els exàmens: qualsevol persona, a partir de les webs de les universitats, podia accedir a pàgines on es donava informació sobre les assignatures, cursos, etc., però obtenir els exàmens de les diferents assignatures va ser gairebé impossible. En molts casos, quan semblava que havíem trobat el camí adequat, resultava que, per accedir-hi, era necessari una clau d'accés (com per exemple a la Universitat de Barcelona). De la UPC sí que es van poder obtenir els exàmens, però l'accés va ser complicat i gens clar el camí a seguir a partir dels links que ens van anar apareixent. En aquests, però, el nombre d'exàmens disponibles era molt desigual, així hi havia assignatures en les que podíem veure exàmens només d'alguna de les darreres convocatòries i altres oferien una llista més completa, normalment només hi havia els enunciats i en poques ocasions vam trobar les corresponents resolucions.

Molts dels exàmens que vam utilitzar en aquest estudi els vam obtenir gràcies a l'amabilitat del professorat universitari.

Com a resum, podem afirmar que l'accés a la informació sobre els programes de les assignatures de primers cursos universitaris va ser relativament fàcil, però l'accés als exàmens d'aquestes assignatures va ser molt difícil i, en alguns casos, impossible.

2.3.2 Sobre els programes d'assignatures analitzats

Els programes consistien en un simple llistat, sovint molt curt. Eren com una mena d'índex de continguts de l'estil dels índexs dels llibres. Aquest índex solia anar acompanyat d'una llista d'objectius generals de l'assignatura i, en molt poques ocasions, d'un llistat d'objectius específics.

En la majoria d'objectius generals s'explicava que l'assignatura tenia com a objectiu donar suport a assignatures de cursos posteriors, sobre tot a les titulacions tècniques de la UPC (per exemple: "Proporcionar als estudiants els coneixements bàsics de Física, necessaris per al posterior aprenentatge de les assignatures de Mecànica que s'imparteixen en la titulació d'Enginyeria Industrial", *Mecànica Fonamental*, ETSEIB).

En altres casos, els objectius generals eren molt poc precisos i donaven poca informació a l'estudiant (per exemple: Proporcionar uns coneixements bàsics d'electromagnetisme i òptica, *Electricitat i Òptica*, Fac. Química. O bé: "L'objectiu d'aquesta assignatura és avançar temes d'assignatures que l'alumnat cursarà en semestres posteriors, de manera que serveixi de pont entre la física vista a batxillerat i el primer cicle de la carrera", *Fonaments de Física II*, Fac. Física).

Pel que fa als objectius específics, aquests solien estar redactats pensant en l'activitat del professorat, no solien ser objectius d'aprenentatge (per exemple: "Introduir el concepte d'energia potencial com eina per a l'estudi de l'equilibri de sistemes conservatius", *Mecànica Fonamental*, ETSEIB).

El programa no estava contextualitzat, amb la qual cosa amb el llistat de continguts l'estudiant no es podia fer una idea massa clara de la manera com es desenvoluparia l'assignatura o el seu grau de dificultat, si necessitaria alguns coneixements previs per a seguir-la amb aprofitament, etc.

En cap cas es feia una menció a la metodologia didàctica utilitzada. No sempre es feia esment del mètode d'avaluació i en els casos en què sí es feia, aquest quedava reduït a una fórmula on s'indicaven els diferents elements que intervenien en la nota final, així com el seu pes.

Gairebé sempre hi havia una llista d'entre cinc i deu llibres de bibliografia. En poques ocasions es diferenciava entre bibliografia bàsica i complementària.

Insistim que la quantitat i la qualitat de la informació en les fitxes de les assignatures va ser extraordinàriament desigual i, en general, insuficient per fer-se una idea clara.

Dels 163 continguts valorats (vam considerar les repeticions que es produïen en els programes de les diferents assignatures perquè era una mesura que indicava la importància d'aquests continguts) el 38% van resultar ser A; el 23% van ser B i el 39% van ser C.

2.3.3 Sobre els exàmens de les assignatures analitzades

Com ja hem comentat anteriorment, fa ser difícil trobar els exàmens de les assignatures a la web.

L'anàlisi dels exàmens ens va ajudar a tenir una idea més clara sobre els objectius d'aprenentatge implícits que es perseguïen a cada assignatura. En els exàmens finals, normalment, el professorat preguntava allò que considerava més important. Arribats a aquest punt, vam considerar que seria interessant fer una anàlisi de les preguntes que s'han fet durant un cert temps per determinar quins continguts tenen una periodicitat més alta, qüestió que deixem per una altra ocasió.

Per tant, l'anàlisi dels exàmens ens ajudà a fer-nos una idea dels continguts específics de l'assignatura i del seu grau de dificultat. Si bé és cert que per tenir una idea més completa hauria calgut conèixer altres activitats que es feien a les assignatures, com per exemple sessions de laboratori i seminaris, i de les que normalment no tenim informació, a no ser que curseu l'assignatura.

Per tal de valorar algunes qüestions demandades en els exàmens, vam tenir en compte les següents consideracions:

1. Resolució de circuits amb dos malles, aplicant els lemes de Kirchoff. Tot i què en el currículum del batxillerat quedava clar que només es resolien circuits amb una malla. Vam valorar els exercicis amb dos malles amb una A, ja que no presentaven cap tipus de dificultat i enteníem que qualsevol alumne/a que hagués assimilat correctament la resolució de circuits amb una malla seria capaç de resoldre'ls.
2. Centre de massa. No quedava clar si era prescriptiu en el currículum de batxillerat, però vam observar que la majoria de llibres el definia, considerant la seva velocitat i les seves propietats. Per tant, exercicis senzills d'aquesta qüestió van ser valorats amb A.
3. Ones electromagnètiques. Les qüestions sobre ones electromagnètiques que presentaven l'equació de l'ona en una dimensió i demanaven les característiques d'aquesta ona (longitud d'ona, freqüència, etc.) van ser valorades amb A, ja que la descripció d'una ona era estudiada amb detall al batxillerat.
4. Interferències. La superposició d'ones només s'explicava qualitativament en el batxillerat. Les qüestions d'interferències que sortien en els exàmens de primer de carrera implicaven càlculs i, per això, es va valorar amb C.

Dels 140 continguts valorats (vam considerar les repeticions que es produïen en els exàmens de les diferents assignatures perquè era una mesura que indicava la importància d'aquests continguts) el 54.3% van resultar ser A (d'aquests el 60.5% van ser 1; el 35.5% van ser 5 i el 4% van ser 3), el 19.3% van ser B i el 26.7% van ser C.

2.4 Consideracions finals

Hi ha molts estudis universitaris que imparteixen física a primer curs, sol ser una assignatura instrumental en gairebé tots els estudis científic – tecnològics. Per fer aquest estudi vam escollir un ventall de titulacions que ens van semblar prou representatius (Veure Taula 1 pàg. 11).

Volíem veure si una persona que volgués accedir a una determinada llicenciatura podia obtenir la informació suficient per saber què hauria d'estudiar i quin grau de dificultat li demanaria. Podem afirmar que a un estudiant li serà molt difícil saber exactament què es fa en una assignatura de física si la seva informació es redueix a la que pot obtenir de les webs de les universitats.

En general, es dona una informació bastant clara sobre les recomanacions i orientacions per seguir una determinada titulació. Però costa trobar la informació específica per què l'estudiantat de secundària es pugui fer una idea d'una assignatura concreta. Els programes de les assignatures poden trobar-se, però la informació no és suficient, ja que en la informació accessible i pública només s'enuncien els temes del programa de l'assignatura, però no es fa cap esment a les eines matemàtiques i conceptuals necessàries per a seguir l'assignatura. Tampoc s'accedeix fàcilment als exàmens, fet que, de produir-se, ajudaria a complementar la informació no explicitada en els programes.

Hem detectat que titulacions amb el mateix nom tenen un pla d'estudis diferent. Així, per exemple, la titulació d'enginyeria que s'imparteix a Barcelona i a la de Terrassa, tenen plans d'estudis diferents i, fins i tot, els programes de les assignatures que podrien semblar similars atenent al seu nom, són completament diferents.

Els continguts dels primers cursos universitaris, segurament, no han canviat massa en els darrers anys (s'hauria de fer un estudi específic), però el nombre d'hores de física a secundària ha disminuït molt (de 270 hores en els anys 80 a les 180 hores actuals). A més s'ha rebaixat la dificultat dels continguts de matemàtiques de secundària. Això fa que el trànsit secundària – universitat sigui, per l'estudiantat, més difícil actualment que uns anys enrera.

Seria interessant conèixer el grau de satisfacció dels estudiants de primers cursos de llicenciatura sobre els estudis realitzats a secundària: si consideren que estan ben preparats, si han trobat un salt molt gran entre els estudis de secundària i els estudis d'universitat, etc.

També caldria conèixer el punt de vista del professorat universitari sobre el nivell necessari amb què han d'arribar els estudiants per iniciar els seus estudis universitaris. Accions que es podrien portar a terme durant posteriors fases de l'estudi, juntament amb un anàlisi de la informació que té el professorat de física de secundària sobre els primers cursos universitaris.

A partir d'aquí i considerant la realitat de secundària, es podria veure si cal una major coordinació entre els programes de física de batxillerat i els de primers cursos universitaris. Actualment hi ha una manca de comunicació i de coordinació entre el professorat d'ambdós nivells, la qual cosa té com a conseqüència el desconeixement mutu entre el món universitari i el de secundària (quan la coordinació de les PAU no té aquesta finalitat). D'altra banda, la necessitat de reflexionar sobre aquesta coordinació es fa més evident davant dels canvis imminents a secundària (amb el desenvolupament de la LOE) i a la universitat (a través dels acords de Bolònia).

3.1 Objectius específics

Els objectius específics definits per a la segona fase de l'estudi s'han concretat en:

- Conèixer l'opinió dels estudiants dels primers cursos universitaris sobre els estudis realitzats a secundària, sobre el salt que representa passar d'un nivell a l'altre i sobre els estudis que actualment realitzen a la universitat.
- Conèixer el punt de vista del professorat universitari sobre el nivell, actitud i currículum previ necessari dels estudiants que inicien els seus estudis universitaris.
- Realitzar un estudi sobre la informació que té el professorat de física de secundària dels primers cursos universitaris.
- Reflexionar sobre la necessitat d'una major coordinació entre els programes de física de batxillerat i els dels primers cursos universitaris.

3.2 Metodologia

En primer lloc es varem establir els criteris per l'elaboració de dues enquestes: una per al professorat "*Enquesta al professorat que imparteix física a primer curs universitaris*" (vegeu l'annex 1) i una altra per a l'alumnat d'aquest mateix nivell "*Enquesta als estudiants de física de primer curs*" (vegeu l'annex 2). L'objectiu d'aquestes enquestes era conèixer el punt de vista del professorat universitari sobre el nivell dels estudiants que inicien els seus estudis a la universitat i conèixer l'opinió del l'estudiantat dels primers cursos de carrera sobre els estudis de Física realitzats a secundària.

Cada enquesta contenia quatre àmbits (vegeu els annexos 1 i 2): el primer per conèixer-les dades personals dels enquestats, el segon per valorar la satisfacció del nivell de Física adquirit al batxillerat, el tercer per valorar l'adaptació als estudis universitaris i l'últim per fer els comentaris que consideressin oportuns.

El temps màxim previst per a respondre les enquestes era de 10 min per al professorat i de 15 min per a l'alumnat.

Mitjançant diversos contactes personals, varem poder obtenir el nom i el correu electrònic del professorat que va impartir assignatures de Física a primer curs en algunes de les escoles i facultats universitaris (recollides a la taula I).

Taula I. Relació de les Assignatures analitzades

CENTRE	UNIVERSITAT	POBLACIÓ	ASSIGNATURA	CRÈDITS
EPSEVG	UPC	Vilanova i la Geltrú	Física I	4,5
EPSEVG	UPC	Vilanova i la Geltrú	Física II	4,5
Fac. Química	UB	Barcelona	Mecànica	6
Fac. Química	UB	Barcelona	Electricitat i òptica	7,5
FIB	UPC	Barcelona	Física	4,5
Fac. Física	UB	Barcelona	Fonaments de Física I	9
Fac. Física	UB	Barcelona	Fonaments de Física II	9
ETSEIB	UPC	Barcelona	Mecànica Fonamental	7,5
ETSECCPB	UPC	Barcelona	Física	9
ETSECCPB	UPC	Barcelona	Mecànica Racional	9
Fac. Biologia	UB	Barcelona	Física	6

Es va analitzar el programa i els exàmens de cadascuna d'aquestes assignatures i els varen enviar l'enquestes als professors.

A més a més, a un docent de cada titulació, se'l va enviar també l'enquesta dirigida a l'alumnat perquè la passessin als seus estudiants.

El nombre de respostes, malgrat haver-hi insistit al cap d'un temps prudencial, no ha estat el que esperàvem. Podríem dir que les nostres expectatives només s'han complert en aquells casos en què hi havia un cert "compromís personal" per part del professorat universitari. A més a més, ha hagut un problema addicional: l'assignatura "Física dels processos biològics" de 1r de Biologia de la Universitat de Barcelona (UB) només s'ofereix al primer semestre, per tant en el moment que es va passar l'enquesta no s'estava impartint aquesta assignatura. Finalment, hem aconseguit recollir 20 enquestes de professorat i 108 d'alumnat.

3.3 Resultats

3.3.1 Descripció de les mostres

Professorat

Es van enviar cartes a 33 professors de dues universitats, (Universitat de Barcelona) UB i (Universitat Politècnica de Catalunya) UPC, demanant-los que responguessin l'enquesta que els adjuntàvem. El professorat va ser seleccionat en funció de les assignatures analitzades el curs passat i analitzades en l'informe del Grup de Treball 2005-2006. De tots aquests varem obtenir resposta de 18 professors, la qual cosa representa un 54% del total. Podem considerar que el percentatge de respostes va ser baix, o al menys esperàvem una major participació, tenint en compte que intentàvem iniciar un estudi que, aparentment, interessava al professorat universitari. La majoria dels docents que varen respondre tenien alguna relació professional o personal amb algun membre del grup de treball, la qual cosa encara ens fa valorar més negativament la resposta del professorat universitari a la invitació de realitzar l'enquesta. Cal dir que dos professors van respondre dues enquestes, ja que donaven classe a dues titulacions i consideraven que el perfil de l'estudiantat o cadascuna d'elles era molt diferent. Amb la qual cosa podem considerar que estem analitzant 20 enquestes.

Cal dir, però, que la majoria de les enquestes respostes (13 de 20, és a dir, un 65%) fan valoracions, aclariments o consideracions a l'apartat 4 (Comentaris) de l'enquesta.

Pel que fa a l'origen del professorat: 7 professors són de la UB i 11 de la UPC.

Estudiantat

El procés per administrar les enquestes dels estudiants va ser similar a l'anterior. Es va contactar amb el professorat que impartia els cursos que varem analitzar el curs passat, però donat que la resposta fou nul·la, varem acudir a companys, familiars i amics dels alumnes. El nombre d'enquestes obtingudes així com les titulacions a les que corresponen es presenten a la Taula II. Fem notar que els resultats del grup G5, estudiants de l'EPSEVG, els hem separat entre estudiant provinents del batxillerat (43), i estudiants procedents provinents de mòduls professionals (9), aquests darrers no els hem tingut en compte alhora de fer les estadístiques ja que, tal i com ells mateixos manifesten, no han fet batxillerat i tampoc han cursat l'assignatura de Física en els seus estudis anteriors a l'accés a la Universitat.

Taula II. Correspondència entre grups

Grup	Assignatura	Titulació	Escola / Facultat	Universitat	Nombre
G1	Termodinàmica	Enginyeria Industrial	ETSEIB	UPC	24
G2	Física I	Enginyeria Química	ETSEIB	UPC	7
G3		Medicina	Medicina	UB	15
G4	Mecànica Fonamental	Enginyeria Industrial	ETSEIB	UPC	13
G5	Diverses	Diverses	EPSEVG	UPC	43+9
G6		Arquitectura Tècnica	EPSEB	UPC	6

ETSEIB: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

EPSEVG: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

EPSEB: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona

3.3.2 Comentari als buidats de les enquestes

Per a l'anàlisi de la informació obtinguda a través de les enquestes es no procedir o fer la mitja de cada ítem, on una puntuació de 4 correspon a un alt grau d'acord i una puntuació de 1 significa que l'enquestat no està gens d'acord amb el contingut del ítem (veure annex 3 i annex 4)

Enquestes adreçades al Professorat

Cal fer l'aclariment que les mitjes de les puntuacions han estat fetes exclusivament sobre els ítems respostos (en algunes ocasions el professorat no ha contestat totes les preguntes proposades).

Les respostes a les enquestes, adreçades al professorat queden recollides a l'annex 5.

Taula III. Dades personals del professorat

Sexe	Homes	17
	Dones	3
Edat	Menys de 40 anys	4
	Entre 40 i 55 anys	13
	Més de 50 anys	3
Docència	Facultat	12
	Escola Tècnica Superior	8
El els darrers cinc anys impartit classe de Física a 1r curs	he	5,9 vegades
Imparteixo alguna assignatura de Física a 1r aquest curs	si	19
	no	1
Ha corregit les PAU de Física alguna vegada en els darreres cinc anys	si	5
	no	19

Descripció del professorat que ha respost. De la taula III, en la que es recullen les dades personals del professorat, veiem que majoritàriament són homes (85%): tenint en compte que les enquestes s'han passat a professorat que imparteix la seva docència en escoles tècniques i facultats de ciències, el resultat no ens ha de sorprendre ja que la quantitat de dones en aquests centres és clarament inferior a la d'homes (15%). Aquest fet també queda corroborat per l'edat dels enquestats, la majoria més gran de 40 anys, franja d'edat on segons les estadístiques la quantitat de dones docents universitàries és inferior a la d'homes.

El lloc on fan docència, queda repartit entre facultats (60%) i escoles tècniques (40%).

Està clar que els enquestats donen classe en el primer curs de carrera durant el curs que han respost l'enquesta i que tenen una llarga experiència docent en aquest primer curs. Aquest resultat contrasta amb la baixa implicació que tenen en la correcció de les Proves d'Accés a la Universitat, la qual cosa ens indica que en general no posseeixen un coneixement directe dels estudiants de batxillerat. Per tant, cal pensar que la informació que tenen sobre els estudiants i estudis de batxillerat els arriba per altres canals.

Pel que fa a les respostes corresponents a l'apartat 2 del qüestionari, (*Respecte als continguts de Física que els estudiants adquireixen al batxillerat*), la valoració general del professorat es a els estudiants de primer curs no ha adquirit durant el batxillerat el nivell de Física adequat per seguir els estudis universitaris (tal com es recull a l'Annex 5 l'ítem 2.1 "*el nivell general de Física amb que els estudiants arriben a la universitat és bo*" que es valora amb un 1,7). Tenint en compte que la valoració es fa sobre estudiants que han superat satisfactòriament el batxillerat (i que per tant tenen adquirit els coneixements que se'ls exigeix per llei), el professorat universitari creu que el nivell de coneixements de física dels estudiants que s'incorporen a la universitat hauria de ser més alt que l'actual per poder seguir sense problemes els estudis de primer de carrera. Aquesta afirmació ens indica que hi ha una gran distància entre el que creu el professorat universitari del que seria l'estudiant ideal i el real. La puntuació obtinguda respecte als coneixements de matemàtiques i a la capacitat d'escriptura és molt semblant (ítems 2.11 "*El nivell de eines matemàtiques necessàries per la Física adquirits al batxillerat és bo*" i 2.13 "*Els estudiants saben redactar correctament un informe de pràctiques*", amb valoracions de 1,6 i 1,7 punts respectivament), en canvi es valoren prou bé els

coneixements d'informàtica (ítem 2.12 "*Els estudiants arriben ben preparats en eines informàtiques*", amb un 2,5).

De l'ítem 2.2 al 2.10 del bloc 2 del qüestionari es fa referència al nivell assolit pels estudiants a cadascun un dels temes en què es divideixen els continguts de Física al batxillerat. Les puntuacions obtingudes situen els estudiants amb un nivell baix de coneixement, tot això, podem destacar que, clarament, el professorat universitari considera que els temes en què estan més preparats són els de cinemàtica, corrent elèctric i camp gravitatori.

La visió negativa dels coneixements dels estudiants al llarg dels darrers anys queda reflectida en la resposta a l'ítem 2.14 "*Cada any els estudiants arriben amb millor nivell de Física*" en la que la puntuació mitja és de només 1.5, és a dir, que el professorat està a mig camí entre "*no s'està gens d'acord*" o "*no s'està d'acord*" amb aquesta afirmació.

Respecte l'apartat 3, Aspectes generals sobre l'ensenyament de la Física al batxillerat, en general es considera bona l'actitud dels estudiants cap a l'assignatura de Física (2,5). El nivell de coneixement dels programes de batxillerat que tenen els professors d'universitat no és massa alt (2,7), pensem que la puntuació d'aquest ítem hauria de ser més alta ja que per fer les programacions d'un curs s'hauria de tenir en compte els coneixement que els estudiants han adquirit en l'etapa precedent.

La puntuació dels ítems 3.16 "*Conec els programes actuals de Batxillerat a Catalunya*", 3.18 "*Conec les proves proposades en les PAU de Física dels darrers cursos.*" i 3.19 "*La dificultat de les PAU es correspon amb el nivell que haurien de tenir els estudiants en arribar a la universitat*" és molt semblant, cosa que ens indica un alt grau de coherència en les respostes del professorat, i alhora, ens mostra un gran desconeixement per part del professorat universitari del que realment es fa al batxillerat. Analitzant amb una mica de detall les respostes a aquests ítems es veu una gran dispersió de resultats: alguns professors reconeixen un alt desconeixement del batxillerat mentre altres el coneixen prou bé. La puntuació mitja, però, és baixa. En programar l'assignatura, el professorat universitari diu que té en compte el currículum oficial de batxillerat a Catalunya (ítem 3.21 "*En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte el currículum oficial de batxillerat a Catalunya*", puntuació 2,5), però té poc en compte les PAU (ítem 3.22 "*En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte el nivell de les PAU*", puntuació 1,9). Cal destacar la puntuació relativament alta de l'ítem 3.20 ("*En impartir l'assignatura m'adapto al nivell real dels meus estudiants*", puntuació 3.1) que indica per una banda, un alt grau de reacció positiva per part del professorat universitari davant d'una situació no volguda i d'altra banda, ganes d'arribar i ajudar els seus estudiants.

Està clar que és necessària una major coordinació entre batxillerat i universitat, segons el professorat universitari (ítem 3.25, "*Caldria una major coordinació entre el batxillerat i el primer curs universitari*", amb una puntuació de 3.7). Destaquem que aquesta resposta és la que ha obtingut una puntuació més alta.

Pel que fa als comentaris del professorat, volem destacar que hi ha força coincidència en què, tot i que continua havent-hi alumnes bons, el nivell, la motivació i l'esforç de l'alumnat baixa lentament any enrere any.

També es remarca en aquests comentaris la dificultat que comporta impartir física en determinats estudis universitaris en què un percentatge molt important de l'alumnat (entre el 30 i el 40 %) no ha fet física al batxillerat.

Enquestes adreçades l'Estudiantat

Les respostes a les enquestes adreçades als estudiants queden recollides a l'annex 6.

La taula IV resumeix la descripció de dades personals de l'alumnat que ha respost l'enquesta. Veiem que hi ha més homes que dones, l'explicació la troben en què la majoria d'enquestes provenen d'escoles tècniques on el percentatge de nois és major que el de noies. La mitja d'edat és 19,7 anys: La mitja d'edat de cada grup és molt semblant (al voltant de 19 anys) excepte el grup G5, que correspon als estudiants de l'EPSEVG que tenen una mitja d'edat superior (21,5 anys els estudiants que provenen del batxillerat i 24,7 anys els provinents de mòduls professionals, als quals no tenim en compte en l'anàlisi de l'enquesta). L'origen acadèmic és majoritàriament d'escoles tècniques, i la gran part dels estudiants han cursat batxillerat a centres públics.

Segurament sorprèn l'elevat nombre d'estudiants repetidors, això és degut a què 24 dels 34 estudiants del G5 (EPSEVG) són repetidors, cosa que fa augmentar el percentatge total. En els altres grups la proporció de repetidors és molt menor.

Destaca l'elevat percentatge d'estudiants que cursen estudis que van triar en primera opció (un 80% aproximadament). També val assenyalar que la nota obtinguda a les PAU és bastant alta, un 7,0 de mitja. El grup que obté una nota menor és el G5 (EPSEVG), amb un 5,8; el G6 (EPSEB) té un 6,7 i els altres grups tenen notes superior a 7 punts sobre 10.

Taula IV. Dades Personals de l'Estudiant

Sexe	Homes	69
	Dones	30
Edat	19,7	
Docència	Facultat	18
	Escola Tècnica Superior	62
	Escola Tècnica	17
Repeteixes 1r curs?	si	43
	no	52
La carrera que faig és la 1^a opció	si	80
	no	11
Centre on vas estudiar batxillerat	Públic	58
	Privat	38
Nota de la PAU	7,0	

Pel que fa a l'apartat 2, *Respecte als continguts de Física adquirits al batxillerat*. La sensació dels estudiants és que estan relativament ben preparats en Física (puntuació de 2,6). Aquesta puntuació és molt semblant a la que fa referència a la seva preparació en Matemàtiques 2,8 o en Informàtica 2,7. Aquests resultats contrasten amb les impressions que tenen els professors sobre la preparació dels estudiants al batxillerat, on les puntuacions són bastant més baixes, tret d'informàtica. Respecte als continguts més específics, els estudiants (de l'ítem 2.2 al 2.10 de l'enquesta de l'estudiantat) valoren amb més puntuació els seus coneixements que no pas ho fan els professors (de l'ítem 2.2 al 2.10 de l'enquesta del professorat). No

obstant, si hi ha coincidència entre el professorat i l'estudiantat en valorar millor la preparació en els continguts de cinemàtica que en les altres àrees de la Física.

Els estudiants enquestats obtenien bones notes de Física i de Matemàtiques al batxillerat (3 sobre 5) i consideren que segueixen el curs millor que els seus companys (vegeu l'ítem 2.14 de l'annex 6), això fa, que podem considerar que l'opinió que tenen els estudiants dels seus estudis de batxillerat és prou bona, és a dir, es consideren ben preparats, però no porten l'assignatura al dia (ítem 3.18), segueixen el curs amb dificultats ja que no aproven tots els exàmens (ítem 3.19) i molts d'ells necessiten una ajuda externa (ítem 3.20) encara que aquesta ajuda no es consideri molt útil per aprovar l'assignatura (ítem 3.21). S'entreveu que els estudiants tenen dificultats per seguir les assignatures a la universitat. En tres dels sis grups analitzats, la puntuació de l'ítem 3.22, sobre si cal fer més hores de física al batxillerat, és de 3 o superior, en un grup és 2,8 i tan sols en dos grups és de 2 i 2,3.

Sorpren que valorin la feina del professorat de secundària i d'universitat d'una manera molt similar (ítems 3.23 "*Els professorat universitari dona pautes clares per el seguiment i l'avaluació de l'assignatura de Física*" i 3.24 "*El professorat de Física de d'institut donava pautes clares per a l'estudi i l'avaluació*" amb mitjanes de 2,6 i 2,8 respectivament) pel que fa a pautes d'estudi i avaluació. Abans de conèixer els resultats, segurament haguéssim pensat que la diferència seria molt major. Hi ha diversos ítems que demostren que els estudiants han viscut un gran canvi al passar del batxillerat a la universitat: consideren que els criteris d'avaluació en cada nivell educatiu són bastant diferents (ítem 3.30 valorat amb 3,4), els ha costat adaptar-se al ritme de treball universitari (ítem 3.28, amb 3,1 punts), pensen que hi ha un desnivell entre el batxillerat i els estudis universitaris (ítem 3.29, puntuat amb 3,0) i consideren els exàmens més difícils que el nivell treballat a classe (ítem 3.32 puntuat amb 2,3).

Estan relativament contents del centre on van fer el batxillerat (ítem 3.25 amb 3,2) i dels estudis universitaris que estan realitzant (ítem 3.26 amb 3,3).

3.4 Conclusions

Sembla bastant clar que el professorat universitari pensa que els estudiants arriben a la universitat amb uns coneixements deficients en Física (de l'ítem 2.1 al 2.10 de l'enquesta del professorat), malgrat que els estudiants han superat el batxillerat i les PAU de forma clarament satisfactòria, amb una nota mitja de PAU de 7,0 punts (ítem 1.6 de l'enquesta de l'estudiantat). Per tant, hi ha un divorci clar entre el que el professorat universitari espera, o desitja, i el que marca la llei. Aquesta percepció negativa sobre els actuals estudiants concorda amb la percepció relacionada amb què els estudiants, cada any arriben amb un nivell de preparació més baix (ítem 2.14 de l'enquesta del professorat). El fet que la nota mitja obtinguda pels estudiants a la prova de Física de les PAU en els darrers anys no hagi variat substancialment i que la dificultat de l'examen (sembla que tothom està d'acord) no és més fàcil, ens porta a la conclusió que existeix un cert pessimisme entre el professorat universitari que fa que tingui aquesta impressió sobre els seus estudiants. A més a més, l'opinió que tenen els estudiants sobre la seva preparació de Física al batxillerat (ítem 2.1 de l'enquesta de l'estudiantat) contrasta amb l'opinió del professorat universitari en aquest sentit s'ha de tenir en compte que són estudiants que treien bones notes de Física i Matemàtiques al batxillerat (ítem 2.16 i 2.17 de l'enquesta del professorat). Pensem que aquest aspecte és digne de tenir-lo en consideració per fer-ne un estudi més profund.

La part de Física on sembla que van millor preparats els estudiants és la cinemàtica: en aquest cas l'opinió dels professors i dels estudiants coincideix.

Sembla evident el desconeixement de la programació de l'assignatura de Física de batxillerat per part del professorat universitari (ítems 3.16, 3.18 i 3.19 de l'enquesta del professorat). Això, des del nostre punt de

vista, és preocupant, ja que la programació de les assignatures ha de tenir en compte els continguts previs adquirits pels estudiants i si el professorat universitari desconeix les programacions de batxillerat això serà impossible. Cal reconèixer, però, la capacitat d'adaptar-se al nivell real dels estudiants (ítem 3.20 de l'enquesta del professorat), per tant, el problema no és d'actitud del professorat sinó, simplement, de desconeixement.

Queda clar, que és necessària una major coordinació entre el professorat universitari i de secundària. Així mateix ho reconeix el professorat universitari en l'enquesta (ítem 3.25 de l'enquesta del professorat).

Un altre aspecte important, segons el professorat universitari, és que caldria fer més hores de Física al batxillerat. Opinió que comparteixen amb els estudiants.

L'actitud dels estudiants envers les assignatures de Física és bona i els estudis de Física estan ben valorats pels estudiants.

L'adaptació dels estudiants als estudis universitaris és difícil: els costa adaptar-se al ritme de treball, no treuen bones notes i molts d'ells necessiten una ajuda externa per seguir els seus estudis. Han notat un gran canvi al passar del batxillerat a la universitat.

Els estudiants estan bastant satisfets del centre on van fer al batxillerat, ja que la majoria d'ells reconeix que tornaria a fer el batxillerat al mateix centre.

A.1 Model de fitxa dels buidats dels programes

Centre universita

Assignatura i breu d

Continguts	Continuïtat secundària (*)	Dificultat (**)

A. Continguts impartits a física al batxillerat

(*) B. Continguts impartits a química, mecànica o electrotècnia

C. Continguts no impartits al batxillerat

1. Baixa en relació als aprenentatges de física adquirits al batxillerat

(**) 2. Mitjana en relació als aprenentatges de física adquirits al batxillerat

3. Alta en relació als aprenentatges de física adquirits al batxillerat

A.2 Model de fitxa dels buidats dels exàmens

Centre universita

Assignatura i breu d

Continguts	Continuïtat secundària (*)	Dificultat (**)

A. Continguts impartits a física al batxillerat

(*) B. Continguts impartits a química, mecànica o electrotècnia

C. Continguts no impartits al batxillerat

1. Baixa en relació als aprenentatges de física adquirits al batxillerat

(**) 2. Mitjana en relació als aprenentatges de física adquirits al batxillerat

3. Alta en relació als aprenentatges de física adquirits al batxillerat

B.1 Model d'enquesta del professorat

1. Dades

Home	Dona	Edat: menys de 40 anys	entre 40 i 55 anys	més de 55 anys
Professor de:	Facultat	Escola Tècnica Superior	Escola Tècnica	
En els darrers cinc anys he impartit classe de Física de 1r curs vegades				
Imparteixo alguna assignatura de Física de 1r curs:		sí	no	
He corregit les PAU de Física alguna vegada en els darrers cinc anys:			sí	no

2. Respecte als continguts de Física que els estudiants adquireixen al batxillerat

		molt d'acord	bastant d'acord	poc d'acord	gens d'acord
1	El nivell general de Física amb que els estudiants arriben a la universitat és bo				
2	El nivell de cinemàtica adquirit al batxillerat és bo				
3	El nivell de dinàmica adquirit al batxillerat és bo				
4	El nivell en teoremes de conservació adquirit al batxillerat és bo				
5	El nivell d'ones adquirit al batxillerat és bo				
6	El nivell de camp elèctric adquirit al batxillerat és bo				
7	El nivell de corrent elèctric adquirit al batxillerat és bo				
8	El nivell de camp gravitatori adquirit al batxillerat és bo				
9	El nivell de camp magnètic i d'inducció electromagnètica adquirit al batxillerat és bo				
10	El nivell de Física moderna adquirit al batxillerat és bo				
11	El nivell de les eines matemàtiques necessàries per la Física adquirit al batxillerat és bo				
12	Els estudiants arriben ben preparats en eines informàtiques				
13	Els estudiants saben redactar correctament un informe de pràctiques				
14	Cada any els estudiants arriben amb millor nivell de Física				

3. Altres aspectes

		molt d'acord	bastant d'acord	poc d'acord	gens d'acord
15	La actitud dels estudiants cap a l'assignatura de Física és bona				
16	Conec els programes actuals de Batxillerat a Catalunya				
17	Conec que hi pot haver estudiants de carreres científiques o tècniques que no hagin cursat Física en el Batxillerat				
18	Conec les proves proposades en les PAU de Física dels darrers cursos				
19	La dificultat de les PAU es correspon amb el nivell que haurien de tenir els estudiants en arribar a la universitat				
20	En impartir l'assignatura m'adapto al nivell real dels meus estudiants				
21	En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte el currículum oficial de batxillerat a Catalunya				
22	En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte el nivell de les PAU				
23	En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte, bàsicament, els continguts dels cursos universitaris posteriors				
24	Al batxillerat s'hauria de fer més hores de Física				
25	Caldria una major coordinació entre el batxillerat i el primer curs universitari				
26	Cal canviar l'actual sistema d'avaluació universitari per un altre que comporti un major seguiment de l'alumnat				
27	Els estudiants sovint em demanen resolució de dubtes fora de les hores de classe				

4. Comentaris

--

B.2 Model d'enquesta de l'estudiantat

1. Dades

Home	Dona	Edat:		
Estudiant de:	Facultat	Escola Tècnica Superior	Escola Tècnica	
Repeteixes 1r curs:	sí	no	La carrera que faig és la 1a opció:	sí
			no	
Centre on vas estudiar batxillerat: públic		Lloc on vas estudiar batxillerat: Barcelona Girona Lleida Tarragona Altres		Nota de PAU
	privat			

2. Respecte als continguts de Física adquirits al batxillerat

		molt d'acord	bastant d'acord	poc d'acord	gens d'acord
1	El nivell de Física que he adquirit al batxillerat és l'adequat per seguir els estudis de física a la universitat				
2	El nivell de cinemàtica que he adquirit al batxillerat és bo				
3	El nivell de dinàmica que he adquirit al batxillerat és bo				
4	El nivell en teoremes de conservació que he adquirit al batxillerat és bo				
5	El nivell d'ones que he adquirit al batxillerat és bo				
6	El nivell de camp elèctric que he adquirit al batxillerat és bo				
7	El nivell de corrent elèctric que he adquirit al batxillerat és bo				
8	El nivell de camp gravitatori que he adquirit al batxillerat és bo				
9	El nivell de camp magnètic i d'inducció electromagnètica que he adquirit al batxillerat és bo				
10	El nivell de Física moderna que he adquirit al batxillerat és bo				
11	El nivell de les eines matemàtiques necessàries per la Física que he adquirit al batxillerat és bo				
12	Tinc un bon coneixement de les eines informàtiques				
13	Sé redactar correctament un informe de pràctiques				
14	La majoria dels meus companys van millor preparats que jo en Física				
15	El contingut de la prova de Física a les PAU em va semblar fàcil				
16	Al batxillerat sempre treia bones notes de Matemàtiques				
17	Al batxillerat sempre treia bones notes de Física				

3. Respecte a aquest curs

		molt d'acord	bastant d'acord	poc d'acord	gens d'acord
18	Porto l'assignatura de Física al dia				
19	He aprovat la majoria d'exàmens durant aquest curs				
20	Necessito ajuda externa per seguir el curs de Física				
21	Aquesta ajuda externa és molt útil per aprovar l'assignatura				
22	Al batxillerat hauríem d'haver fet més hores de Física				
23	El professorat universitari dóna pautes clares per al seguiment i l'avaluació de l'assignatura de Física				
24	El professorat de Física de l'institut donava pautes clares per a l'estudi i l'avaluació				
25	Si hagués de tornar a fer el batxillerat, el faria al mateix centre				
26	Si hagués de començar de nou la carrera, escolliria la mateixa que estic fent				
27	Considero la Física com una assignatura molt important per la meva formació en els estudis que he escollit				
28	M'ha costat molt adaptar-me al ritme de treball que exigeix la carrera				
29	He notat molt desnivell entre els coneixements adquirits en Física al batxillerat i els d'aquest primer curs universitari				
30	He notat un gran canvi entre els criteris d'avaluació a la secundària i a la universitat				
31	M'és molt difícil contactar amb el professorat per resoldre dubtes fora de les hores de classe				
32	La dificultat dels exàmens universitaris es correspon amb el nivell explicat a classe.				

4. Comentaris

--

B.3 Codificació per fer el buidat de l'enquesta del professorat

1. Dades

1.1 Home 0	Dona 1	1.2 Edat: menys de 40 anys 0	entre 40 i 55 anys 1	més de 55 anys 2
1.3 Professor de:	Facultat 0	Escola Tècnica Superior 1	Escola Tècnica 2	
1.4 En els darrers cinc anys he impartit classe de Física de 1r curs vegades				
1.5 Imparteixo alguna assignatura de Física de 1r curs:		sí 0	no 1	
1.6 He corregit les PAU de Física alguna vegada en els darrers cinc anys:		sí 0	no 1	

2. Respecte als continguts de Física que els estudiants adquireixen al batxillerat

		molt d'acord	bastant d'acord	poc d'acord	gens d'acord
1	El nivell general de Física amb que els estudiants arriben a la universitat és bo	4	3	2	1
2	El nivell de cinemàtica adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
3	El nivell de dinàmica adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
4	El nivell en teoremes de conservació adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
5	El nivell d'ones adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
6	El nivell de camp elèctric adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
7	El nivell de corrent elèctric adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
8	El nivell de camp gravitatori adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
9	El nivell de camp magnètic i d'inducció electromagnètica adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
10	El nivell de Física moderna adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
11	El nivell de les eines matemàtiques necessàries per la Física adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
12	Els estudiants arriben ben preparats en eines informàtiques	4	3	2	1
13	Els estudiants saben redactar correctament un informe de pràctiques	4	3	2	1
14	Cada any els estudiants arriben amb millor nivell de Física	4	3	2	1

3. Altres aspectes

		molt d'acord	bastant d'acord	poc d'acord	gens d'acord
15	La actitud dels estudiants cap a l'assignatura de Física és bona	4	3	2	1
16	Conec els programes actuals de Batxillerat a Catalunya	4	3	2	1
17	Conec que hi pot haver estudiants de carreres científiques o tècniques que no hagin cursat Física en el Batxillerat	4	3	2	1
18	Conec les proves proposades en les PAU de Física dels darrers cursos	4	3	2	1
19	La dificultat de les PAU es correspon amb el nivell que haurien de tenir els estudiants en arribar a la universitat	4	3	2	1
20	En impartir l'assignatura m'adapto al nivell real dels meus estudiants	4	3	2	1
21	En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte el currículum oficial de batxillerat a Catalunya	4	3	2	1
22	En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte el nivell de les PAU	4	3	2	1
23	En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte, bàsicament, els continguts dels cursos universitaris posteriors	4	3	2	1
24	Al batxillerat s'hauria de fer més hores de Física	4	3	2	1
25	Caldrà una major coordinació entre el batxillerat i el primer curs universitari	4	3	2	1
26	Cal canviar l'actual sistema d'avaluació universitari per un altre que comporti un major seguiment de l'alumnat	4	3	2	1
27	Els estudiants sovint em demanen resolució de dubtes fora de les hores de classe	4	3	2	1

4. Comentaris

S / N

En el cas que hi hagi comentari, s'ha de copiar en el document "coment_pro.doc" tot posant-hi el número que identifiqui l'enquesta.

B.4 Codificació per fer el buidat de l'enquesta de l'estudiantat

1. Dades

1.1 Home 0 Dona 1		1.2 Edat:	
1.3 Estudiant de: Facultat 0		Escola Tècnica Superior 1	Escola Tècnica 2
1.4 Repeteixes 1r curs: sí 0 no 1		1.5 La carrera que faig és la 1a opció: sí 0 no 1	
1.6 Centre on vas estudiar batxillerat: públic 0 privat 1		1.7 Lloc on vas estudiar batxillerat: Barcelona 0 Girona 1 Lleida 2 Tarragona 3 Altres 4	
1.8 Nota de PAU			

2. Respecte als continguts de Física adquirits al batxillerat

		molt d'acord	bastant d'acord	poc d'acord	gens d'acord
1	El nivell de Física que he adquirit al batxillerat és l'adequat per seguir els estudis de física a la universitat	4	3	2	1
2	El nivell de cinemàtica que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
3	El nivell de dinàmica que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
4	El nivell en teoremes de conservació que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
5	El nivell d'ones que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
6	El nivell de camp elèctric que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
7	El nivell de corrent elèctric que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
8	El nivell de camp gravitatori que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
9	El nivell de camp magnètic i d'inducció electromagnètica que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
10	El nivell de Física moderna que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
11	El nivell de les eines matemàtiques necessàries per la Física que he adquirit al batxillerat és bo	4	3	2	1
12	Tinc un bon coneixement de les eines informàtiques	4	3	2	1
13	Sé redactar correctament un informe de pràctiques	4	3	2	1
14	La majoria dels meus companys van millor preparats que jo en Física	4	3	2	1
15	El contingut de la prova de Física a les PAU em va semblar fàcil	4	3	2	1
16	Al batxillerat sempre treia bones notes de Matemàtiques	4	3	2	1
17	Al batxillerat sempre treia bones notes de Física	4	3	2	1

3. Respecte a aquest curs

		molt d'acord	bastant d'acord	poc d'acord	gens d'acord
18	Porto l'assignatura de Física al dia	4	3	2	1
19	He aprovat la majoria d'exàmens durant aquest curs	4	3	2	1
20	Necessito ajuda externa per seguir el curs de Física	4	3	2	1
21	Aquesta ajuda externa és molt útil per aprovar l'assignatura	4	3	2	1
22	Al batxillerat hauríem d'haver fet més hores de Física	4	3	2	1
23	El professorat universitari dóna pautes clares per al seguiment i l'avaluació de l'assignatura de Física	4	3	2	1
24	El professorat de Física de l'institut donava pautes clares per a l'estudi i l'avaluació	4	3	2	1
25	Si hagués de tornar a fer el batxillerat, el faria al mateix centre	4	3	2	1
26	Si hagués de començar de nou la carrera, escolliria la mateixa que estic fent	4	3	2	1
27	Considero la Física com una assignatura molt important per la meva formació en els estudis que he escollit	4	3	2	1
28	M'ha costat molt adaptar-me al ritme de treball que exigeix la carrera	4	3	2	1
29	He notat molt desnivell entre els coneixements adquirits en Física al batxillerat i els d'aquest primer curs universitari	4	3	2	1
30	He notat un gran canvi entre els criteris d'avaluació a la secundària i a la universitat	4	3	2	1
31	M'és molt difícil contactar amb el professorat per resoldre dubtes fora de les hores de classe	4	3	2	1
32	La dificultat dels exàmens universitaris es correspon amb el nivell explicat a classe.	4	3	2	1

4. Comentaris

S / N

En el cas que hi hagi comentari, s'ha de copiar en el document "coment_est.doc" tot posant-hi el número que identifiqui l'enquesta.

B.5 Resultats numèrics de les enquestes al professorat

1.1	Home / Dona	17 / 3
1.2	Edat menys de 40 anys / entre 40 i 55 anys / més de 55 anys	4 / 13 / 3
1.3	Facultat / Escola Tècnica Superior / Escola Tècnica	12 / 8
1.4	En els darrers cinc anys he impartit classe de Física a 1r curs vegades	5.9
1.5	Imparteixo alguna assignatura de Física a 1r aquest curs S / N	19 / 1
1.6	He corregit les PAU de Física alguna vegada en els darreres cinc anys	5 / 15
2.1	El nivell general de Física amb que els estudiants arriben a la universitat és bo	1.7
2.2	El nivell de cinemàtica adquirit al batxillerat és bo	2.4
2.3	El nivell de dinàmica adquirit al batxillerat és bo	2.3
2.4	El nivell en teoremes de conservació adquirit al batxillerat és bo	1.8
2.5	El nivell d'ones adquirit al batxillerat és bo	1.6
2.6	El nivell de camp elèctric adquirit al batxillerat és bo	1.8
2.7	El nivell de corrent elèctric adquirit al batxillerat és bo	2.1
2.8	El nivell de camp gravitatori adquirit al batxillerat és bo	2.1
2.9	El nivell de camp magnètic i d'inducció electromagnètica adquirit al batxillerat és bo	1.3
2.10	El nivell de Física moderna adquirit al batxillerat és bo	1.5
2.11	El nivell de les eines matemàtiques necessàries per la Física adquirit al batxillerat és bo	1.6
2.12	Els estudiants arriben ben preparats en eines informàtiques	2.5
2.13	Els estudiants saben redactar correctament un informe de pràctiques	1.7
2.14	Cada any els estudiants arriben amb millor nivell de Física	1.5
3.15	La actitud dels estudiants cap a l'assignatura de Física és bona	2.5
3.16	Conec els programes actuals de Batxillerat a Catalunya	2.7
3.17	Conec que hi pot haver estudiants de carreres científiques o tècniques que no hagin cursat Física en el Batxillerat	3.5
3.18	Conec les proves proposades en les PAU de Física dels darrers cursos	2.6
3.19	La dificultat de les PAU es correspon amb el nivell que haurien de tenir els estudiants en arribar a la universitat	2.6
3.20	En impartir l'assignatura m'adapto al nivell real dels meus estudiants	3.1
3.21	En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte el currículum oficial de batxillerat a Catalunya	2.5
3.22	En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte el nivell de les PAU	1.9
3.23	En programar l'assignatura que imparteixo he tingut en compte. bàsicament. els continguts dels cursos universitaris posteriors	2.8
3.24	Al batxillerat s'hauria de fer més hores de Física	3.4
3.25	Caldria una major coordinació entre el batxillerat i el primer curs universitari	3.7
3.26	Cal canviar l'actual sistema d'avaluació universitari per un altre que comporti un major seguiment de l'alumnat	2.6
3.27	Els estudiants sovint em demanen resolució de dubtes fora de les hores de classe	2.3
4	Comentaris	13s / 7n

B.6 Resultats numèrics de les enquestes a l'estudiantat

	G1-G6 (*)	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G5-FP	
1.1	Home / Dona	69 / 30	18 / 6	3 / 4	4 / 11	10 / 3	30 / 4	4 / 2	9 / 0
1.2	Edat	19,7	18,7	18,6	19,1	18,4	21,5	18,5	24,7
1.3	Facultat / Escola Tècnica Superior / Escola Tècnica	18 / 62 / 17	0 / 24 / 0	0 / 7 / 0	15 / 0 / 0	0 / 13 / 0	3/18/11	0 / 0 / 6	0/3/3
1.4	Repeteixes 1r curs? S/N	43 / 52	9 / 15	2 / 4	0 / 15	6 / 6	24 / 10	4 / 2	6 / 3
1.5	La carrera que faig és la 1a opció S/N	80 / 11	24 / 0	7 / 0	14 / 1	11 / 2	24 / 8	2 / 4	6 / 2
1.6	Centre on vas estudiar batxillerat públic/privat	58 / 38	7 / 17	3 / 4	10 / 4	9 / 4	26 / 7	3 / 2	3 / 1
1.7	Lloc on vas estudiar batxillerat B/Gi/L/T/altres	74/3/3/15	23/0/0/1/0	4/0/1/0/2	8/2/0/0/5	9/1/0/0/3	26/0/2/2/3	4/0/0/0/2	4/0/0/0/1
1.8	Nota de PAU	7,0	7,4	7,3	8,4	7,3	5,8	6,7	7,2
2.1	El nivell de Física que he adquirit al batxillerat és l'adequat per seguir els estudis de física a la universitat	2,6	2,7	2,4	2,8	2,6	2,3	3,3	1,5
2.2	El nivell de cinemàtica que he adquirit al batxillerat és bo	3,0	3,0	3,1	2,7	3,5	2,8	3,7	2,0
2.3	El nivell de dinàmica que he adquirit al batxillerat és bo	2,9	2,8	2,9	2,6	3,3	2,7	3,5	1,5
2.4	El nivell en teoremes de conservació que he adquirit al batxillerat és bo	2,7	2,5	2,6	2,7	2,8	2,7	3,3	1,5
2.5	El nivell d'ones que he adquirit al batxillerat és bo	2,2	2,2	2,4	2,3	2,2	2,0	3,6	1,0
2.6	El nivell de camp elèctric que he adquirit al batxillerat és bo	2,3	2,3	2,3	2,2	2,5	2,2	3,0	1,0
2.7	El nivell de corrent elèctric que he adquirit al batxillerat és bo	2,2	2,3	2,6	2,0	2,4	2,0	3,2	2,0
2.8	El nivell de camp gravitatori que he adquirit al batxillerat és bo	2,7	2,8	2,4	2,5	3,1	2,4	3,3	1,5
2.9	El nivell de camp magnètic i d'inducció electromagnètica que he adquirit al batxillerat és bo	2,2	2,2	2,0	2,2	2,2	2,0	2,8	1,5
2.10	El nivell de Física moderna que he adquirit al batxillerat és bo	2,0	2,0	2,0	1,6	2,0	1,9	2,8	1,5
2.11	El nivell de les eines matemàtiques necessàries per la Física que he adquirit al batxillerat és bo	2,8	2,8	2,7	2,6	3,0	2,7	3,2	1,5
2.12	Tinc un bon coneixement de les eines informàtiques	2,7	2,8	2,7	2,6	2,7	2,7	2,4	2,3
2.13	Sé redactar correctament un informe de pràctiques	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8	2,7	2,3	2,3
2.14	La majoria dels meus companys van millor preparats que jo en Física	2,3	2,3	1,7	2,4	2,4	2,2	2,2	3,0
2.15	El contingut de la prova de Física a les PAU em va semblar fàcil	2,5	2,7	3,0	2,5	2,6	2,1	2,7	
2.16	Al batxillerat sempre treia bones notes de Matemàtiques	3,0	3,3	3,9	2,9	3,7	2,5	2,8	2,5
2.17	Al batxillerat sempre treia bones notes de Física	3,0	3,4	3,6	2,9	3,3	2,5	3,0	2,5
3.18	Porto l'assignatura de Física al dia	2,5	2,6	2,4	2,5	2,5	2,4	2,8	1,8
3.19	He aprovat la majoria d'exàmens durant aquest curs	2,4	2,3	1,7	3,5	1,7	2,6	2,5	1,7
3.20	Necessito ajuda externa per seguir el curs de Física	2,2	2,4	1,4	2,2	2,1	2,2	2,0	3,5
3.21	Aquesta ajuda externa és molt útil per aprovar l'assignatura	2,6	2,7	2,3	2,5	2,4	2,6	2,8	3,2
3.22	Al batxillerat hauríem d'haver fet més hores de Física	2,8	3,0	3,1	2,3	2,8	3,0	2,0	3,3
3.23	El professorat universitari dóna pautes clares per al seguiment i l'avaluació de l'assignatura de Física	2,6	2,1	3,0	2,7	2,6	2,7	2,7	2,4
3.24	El professorat de Física de l'institut donava pautes clares per a l'estudi i l'avaluació	2,8	3,0	2,9	2,7	2,8	2,6	2,8	2,3
3.25	Si hagués de tornar a fer el batxillerat, el faria al mateix centre	3,2	3,1	3,4	3,3	3,5	2,9	3,3	3,0
3.26	Si hagués de començar de nou la carrera, escolliria la mateixa que estic fent	3,3	3,3	3,4	3,8	3,1	3,1	2,5	3,0
3.27	Considero la Física com una assignatura molt important per la meva formació en els estudis que he escollit	3,1	3,5	2,9	2,1	3,7	3,1	2,8	3,3
3.28	M'ha costat molt adaptar-me al ritme de treball que exigeix la carrera	3,1	3,4	3,1	2,4	3,6	3,2	2,7	3,7
3.29	He notat molt desnivell entre els coneixements adquirits en Física al batxillerat i els d'aquest primer curs u.	3,0	3,2	3,1	2,9	3,1	3,1	2,0	4,0
3.30	He notat un gran canvi entre els criteris d'avaluació a la secundària i a la universitat	3,4	3,8	3,3	3,4	3,7	3,3	2,5	2,7
3.31	M'és molt difícil contactar amb el professorat per resoldre dubtes fora de les hores de classe	2,0	2,3	1,6	1,4	2,3	2,1	2,0	1,7
3.32	La dificultat dels exàmens universitaris es correspon amb el nivell explicat a classe.	2,3	1,6	2,4	2,9	2,3	2,6	2,2	2,0
4	Comentaris								
TOTALS		99	24	7	15	13	34	6	9

* no inclou el G5-FP

B.7 Alguns comentaris del professorat

1	<p>En general, després d'haver donat més de 10 anys la física de primer de biologia, hem detectat que el nivell dels alumnes ha anat decreixent d'una manera claríssima, i no només pel que fa a coneixement dels continguts bàsics de la física, sino també en les mínimes habilitats requerides de càlcul matemàtic, i fins i tot en el fet de saber exposar i redactar de manera clara els seus coneixements...</p>
2	<p>Explico la Mecànica per Químics, primer semestre a l'ensenyament de Química. En principi no vull definir-me respecte a la part d'Electricitat i Òptica per que no la tracto.</p> <p>Aproximadament el 50% dels meus estudiants no han fet física al batxillerat El curs passat vaig fer una prova de nivell a un grup de 45 estudiants, al començar el curs, que eren els problemes i qüestions presentats en la prova d'accés a la universitat per més grans de 25 anys.</p> <p>Els que no havien fet física al batxillerat varen treure estrictament zeros; la nota mitjana dels que havien fet física al batxillerat era al voltant de 3.5</p>
3	<p>He impartit l'assignatura de Física dels processos biològics a Biologia per primer cop aquest any. He deixat sense contestar les preguntes sobre continguts sobre les que no tinc informació. L'assignatura té 5 professors i jo no n'estableixo la programació. Enguany un gran nombre d'alumnes matriculats en el meu grup no havien fet mai física, o si n'havien fet, només havien vist una mica de cinemàtica i de dinàmica. Molts, per tant, començaven Física que és una assignatura obligatòria de primer de Biologia sense saber què són les unitats.</p> <p>El primer tema que s'imparteix és Ones i una de les primeres coses que s'han d'explicar són ones harmòniques. Trobo aberrant que així sigui possible! Els estudiants han de veure també òptica, fluids, elasticitat, propietats tèrmiques i radiació i fins aquí normalment e s'aconsegueix arribar. Intentar que els estudiants que han vist poca o cap física no quedin despenjats des del principi pressuposa un grans esforç d'adequació i la introducció de conceptes que no estan el en temari però que els estudiants no coneixen, per exemple les lleis de conservació o el concepte de moment de les forces. També implica mantenir un nivell més baix del que seria desitjable, cosa que va en detriment dels estudiants més ben preparats.</p>
5	<p>Es difícil analitzar si calen més hores de física o d'altres matèries de batxillerat. No crec que la formació en Física sigui molt brillant però entenc que per analitzar la preparació prèvia de l'estudiant cal tenir en compte el conjunt de continguts del batxillerat no només la Física. Evidentment com més hores de física millor però potser encara millor més hores de matemàtiques o d'altre matèries i el temps és limitat.</p>
10	<p>14: Cada any els estudiants arriben a la FIB amb un nivell pitjor de TOT. (La nota de tall ha baixat de 6.5 a un 5 pelat sense arribar a omplir les 500 places que s'ofereixen).</p> <p>15: La sensació és que els darrers anys l'actitud dels estudiants (assistència i comportament a classe), es pitjor a totes les assignatures.</p> <p>comportament a classe), es pitjor a totes les assignatures.</p> <p>26: Si és tracta als estudiants com nens petits immadurs i irresponsables que només treballen quan hi ha premi, com s'està fent a la secundària, només s'aconsegueix que una gran majoria no maduri i continuï comportant-se irresponsablement, és a dir, que mai siguin bons estudiants. Els que són bons estudiants aprenen i aproven independentment dels sistemes d'avaluació, de les metodologies pedagògiques, i altres mandangues per veure si els motivem prou. A la universitat se suposa que venen persones majors d'edat que han decidit estudiar</p>

11	<p>14: La sensació és que mica a mica el nivell va davallant lentament, tot i que a la FME només entren uns 50 estudiants amb una nota de tall alta.</p> <p>15: L'actitud dels estudiants de la FME envers qualsevol assignatura és a anys llums de la dels de la FIB. És la que se suposa que ha de tenir una persona que va a la universitat.</p> <p>26: A la FME la majoria d'estudiant fan la seva feina, estudiar, i aprenen i aproven amb la metodologia pedagògica clàssica de classes de pissarra. Resolen els problemes que es proposen, a casa, a la biblioteca o la sala d'estudi, sense necessitat de regalar puntets ni punyetes.</p>
14	<p>Les solucions passen per, incorporar la idea de que per aprendre (o aconseguir qualsevol cosa) cal un esforç, cultura de treball, exigència de responsabilitats etc etc. pensar que canviar p.ex. el metode d'examen pot servir per gaire es seguir liant la troca encare mes.</p>
15	<p>El nivell em sembla una paraula poc adient per definir quelcom de més complex. Millor parlar de competències.</p> <p>Els estudiants de primer són molt receptius i acullen molt bé activitats que es desmarquin de la classe magistral. Al meu parer, cal treballar en aquesta línia i en totes aquelles metodologies que afavoreixin la imaginació (que, com a professors, acostumem a limitar i restringir al llarg del tot el sistema educatiu).</p>
18	<p>Comentaria al punt 22: Considero que en mitjana el nivell és inferior al de les PAU i repeteixo molts conceptes de Batxillerat.</p> <p>Comentari al punt 23: El programa té en compte els cursos universitaris posteriors com també el nivell real dels estudiants.</p>
19	<p>No és fàcil transmetre la sensació sobre els alumnes que entren a la Facultat de Física amb l'enquesta que m'envieu. Per altre part, aquest és el primer curs des de fa molt temps (més de 10 anys) que imparteixo una assignatura de 1r de Físiques, i a més és un grup amb el semestre canviat (equivalent a un grup de repetidors).</p> <p>He estat impartint física a altres ensenyaments (Llicenciatura en Ciències Ambientals) on la proporció d'alumnes que no han cursat física al batxillerat és de un 30 - 40% (he fet l'estadística cada any).</p> <p>En aquestes condicions no em veig en cor de contestar a l'enquesta però us envio alguns aspectes que he observat i que potser poden ser d'utilitat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hi ha bons alumnes, com sempre, i la meva sensació és que potser a físiques en rebem una mica menys que abans: la física està menys de moda, hi ha moltes altres titulacions atractives que competeixen i la sensació de que les sortides professionals de la Física no compensen la dificultat dels estudis. • El que em sembla que ha empitjorat molt darrerament és el nivell dels pitjors alumnes, l'ensenyament secundari no "filtra" adequadament. • La percepció que tinc es que l'origen del problema és a l'ESO, que no permet que els alumnes orientin una mica el seu currículum en funció dels seus interessos. La idea d'afavorir la diversitat a l'aula em sembla un error, els equips de futbol, les classes de música, o d'idiomes agrupen els alumnes per nivells. Les grans diferències de nivells en aules d'ESO està disminuint molt la qualitat del sistema. La diversitat de nivells i continguts s'hauria d'entendre com una més gran llibertat per l'alumne i no com una discriminació. • Aquesta flexibilitat permetria a un alumne de perfil científic o tecnològic cursar més assignatures científiques, no només en el batxillerat sinó també durant l'ESO.