

2020

Autoinforme d'acreditació

Màster d'Astrofísica, Física de Partícules i
Cosmologia

v. 2.1



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



ÍNDEX DE CONTINGUTS

0. DADES IDENTIFICADORES	5
1. PRESENTACIÓ DEL CENTRE	6
1.1 LA FACULTAT DE FÍSICA EN XIFRES	7
1.1.1 Estaments	7
1.1.2 Recerca	7
2. PROCÉS D'ELABORACIÓ DE L'AUTOINFORME	9
2.1 PRINCIPALS FASES EN L'ELABORACIÓ DE L'INFORME D'ACREDITACIÓ	9
2.2 COMPOSICIÓ DEL COMITÈ D'AVUACIÓ INTERN	10
3. VALORACIÓ DE L'ASSOLIMENT DELS ESTÀNDARDS D'ACREDITACIÓ	11
ESTÀNDARD 1. QUALITAT DEL PROGRAMA FORMATIU	11
3.1.1 <i>El perfil de competències de la titulació és consistent amb els requisits de la disciplina i amb el nivell formatiu corresponents del MECES</i>	11
3.1.2 <i>El pla d'estudis i l'estructura del currículum són coherents amb el perfil de competències i amb els objectius de la titulació</i>	11
3.1.3 <i>Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes</i>	11
3.1.4 <i>La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats</i>	13
3.1.5 <i>L'aplicació de les diferents normatives es realitza de manera adequada i té un impacte positiu sobre els resultats de la titulació</i>	13
ESTÀNDARD 2. PERTINÈNCIA DE LA INFORMACIÓ PÚBLICA	16
3.2.1 <i>La institució publica informació veraç, completa, actualitzada i accessible sobre les característiques de la titulació i el seu desenvolupament operatiu</i>	16
3.2.2 <i>La institució publica informació sobre els resultats acadèmics i de satisfacció</i>	17
3.2.3 <i>La institució publica el SGIQ en què s'emmarca la titulació i els resultats del seguiment i l'acreditació de la titulació</i>	17
ESTÀNDARD 3. EFICÀCIA DEL SISTEMA DE GARANTIA INTERNA DE LA QUALITAT (SGIQ/SAIQU)	19
3.3.1 <i>El SGIQ implementat té processos que garanteixin el disseny, l'aprovació, el seguiment i l'acreditació de les titulacions</i>	19
3.3.2 <i>El SGIQ implementat garanteix la recollida d'informació i dels resultats rellevants per a la gestió eficient de les titulacions, en especial els resultats acadèmics i la satisfacció dels grups d'interès</i>	19
3.3.3 <i>El SGIQ implementat es revisa periòdicament i genera un pla de millora que s'utilitza per a la seva millora continuada</i>	21





ESTÀNDARD 4. ADEQUACIÓ DEL PROFESSORAT AL PROGRAMA FORMATIU	22
<i>3.4.1 El professorat del centre reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigits per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional</i>	22
<i>3.4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants</i>	23
<i>3.4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat</i>	24
ESTÀNDARD 5. EFICÀCIA DELS SISTEMES DE SUPORT A L'APRENENTATGE	25
<i>3.5.1 Recursos humans: els serveis d'orientació acadèmica suporten adequadament el procés d'aprenentatge i els d'orientació professional faciliten la incorporació al mercat laboral</i>	25
<i>3.5.2 Recursos materials: els recursos disponibles són adequats al nombre d'estudiants i a les característiques de la titulació</i>	27
ESTÀNDARD 6. QUALITAT DELS RESULTATS DELS PROGRAMES FORMATIUS	30
<i>3.6.1 Els resultats d'aprenentatge assolits es corresponen amb els objectius formatius pretesos i amb el nivell MECES de la titulació</i>	30
<i>3.6.2 Les activitats formatives, la metodologia docent i el sistema d'avaluació són adequats i pertinents per garantir l'assoliment dels resultats d'aprenentatge previstos</i>	33
<i>3.6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació</i>	35
<i>3.6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació</i>	35
4. PLA DE LES NOVES MILLORES DEL CENTRE FRUIT D'AQUEST AUTOINFORME	38
5. ENLLAÇOS D'INTERÈS	39

0. Dades identificadores

Universitat	Universitat de Barcelona
Centre	Facultat de Física
Dades de contacte	C. de Martí i Franquès, 1 08028 Barcelona Telèfon: 934 021 116 Fax: 934 021 118 C/e: sec.facultat.fisica@ub.edu

Responsables d'elaborar l'autoinforme	Comissió d'Acreditació Interna de Física
Responsables de revisar l'autoinforme	Comissió de Qualitat de Física
Responsables d'aprovar l'autoinforme	Comissió de Qualitat de Física
Data d'aprovació	23/01/2020

Titulacions que s'imparteixen al centre

Oferta de titulacions oficials de grau i màster

Taula 0.1 TITULACIONS OFICIALS

Titulació	Nivell	Codi RUCT	Crèdits ECTS	Tipologia	Any d'implantació	Responsable de la titulació
Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	Grau	2500300	240		2009	Oscar Ruiz Sánchez
Física	Grau	2500283	240	Itinerari doble	2009	Antoni García Santiago
Astrofísica, Física de Partícules i Cosmologia	Màster	4313264	60		2012	José María Solanes Majua
Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica	Màster	4313900	60		2013	Bernat Codina Sánchez
Enginyeria Biomèdica	Màster	4314730	60	Interuniversitari coordinat	2014	Oscar Castaño Linares
Física Avançada	Màster	4313899	60		2013	Pedro Serra Coromina
Meteorologia	Màster	4314731	60		2014	Ileana Bladé Mendoza
Nanociència i Nanotecnologia	Màster	4314732	60		2014	Sergi Hernández Márquez

Taula 0.2 ESTUDIANTS I PROFESSORS DE LES TITULACIONS OFICIALS: CURS 2018-19 (font: Taula P11, espai VSMA)

Titulació	Places	Nous	Matriculats	Titulats	Professors*
Enginyeria Electrònica de Telecomunicació*	40	46	164	20	83
Física*	200	208	1021	147	201
TOTAL GRAUS	240	254	1185	167	
Astrofísica, Física de Partícules i Cosmologia	25	29	35	27	31**
Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica	35	33	40	31	26
Enginyeria Biomèdica	50	47	78	43	39
Física Avançada***	30				
Meteorologia	20	22	31	8	10
Nanociència i Nanotecnologia	30	22	27	21	68
TOTAL MASTERS	160	153	211	130	

(*) Dades curs 2017-18. (**) Dades curs 2018-19. (***) En extinció.

6

1. Presentació del centre

Els orígens de la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona (UB) poden situar-se l'any 1900 quan es va crear la Secció de Físiques dins la Facultat de Ciències. Tot i així, el primer títol de Doctor en Ciències Físiques per la UB no va ser atorgat fins l'any 1954, quan va deixar de ser obligatori obtenir-lo a Madrid.

L'any 1969 la Facultat de Ciències es va traslladar des de l'edifici històric de la UB a l'actual edifici de la Diagonal. Amb el desdoblament de la Facultat de Ciències el 1974, va néixer la Facultat de Física. L'any 1992 es va iniciar l'ensenyament de segon cicle d'Enginyeria Electrònica, actualment convertit en grau aprofitant l'adaptació dels estudis universitaris a l'espai europeu d'educació superior (EEES). L'ampliació recent de l'edifici de Física i Química, inaugurada al principi de l'any 2006, va permetre finalment a la Facultat de Física disposar d'espais propis adequats a les seves necessitats.

L'ensenyament majoritari a la nostra Facultat ha estat des de sempre el grau de Física, ciència fonamental i motor de la gran majoria dels avenços científics i tecnològics. Com deia el lema de l'Any de la Física 2005: «La física és a la base de tot». A més a més, la Facultat ofereix un grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació, la possibilitat de graduar-se conjuntament en Física i Matemàtiques i diversos màsters. Els nostres professors també participen en la docència d'altres titulacions oficials gestionades per altres centres de la UB i/o universitats.

Cal destacar que la pràctica totalitat dels docents d'aquest centre dediquen una part important dels seus esforços a la recerca bàsica o aplicada i que participen en projectes d'investigació regionals, estatals i internacionals. Gran part d'aquests professors s'agrupen en tres instituts interdisciplinaris associats a la Facultat. Per tant, una característica important i definitòria de la Facultat és la quantitat i qualitat, avalada per nombrosos guardons personals i col·lectius, de la seva recerca.

Tot i ser un centre relativament petit dins de la UB, la Facultat de Física ocupa els primers llocs de la universitat en termes de productivitat (articles, patents, etc.) i d'ingressos per investigació (subvencions a projectes), la qual cosa ens porta a ser uns dels centres de referència de la UB pel que fa a la recerca científica de qualitat.

1.1 La Facultat de Física en xifres

1.1.1 Estaments

La comunitat universitària de la Facultat de Física la formen, en el moment de redactar-se aquest informe, 1.955 persones: 1.604 estudiants (grau, màster i doctorat), 282 membres del personal docent i investigador (PDI) i 69 membres d'administració i serveis (PAS).

Professorat

El total de PDI adscrit als departaments de la Facultat de Física en l'actualitat és de 282 professors. D'aquests, un 52 % és professorat ordinari permanent (CU, TU i agregats) amb una relació (TU + agregat)/CU aproximadament d'1,7. La resta són professors contractats no permanents (lectors, associats, ajudants LOU, emèrits, investigadors postdoctorals, Juan de la Cierva, Ramón y Cajal, becaris, etc.). Fent servir com a indicador el grau de Física (l'ensenyament amb un nombre més alt de professors), si només tenim en compte la titulació acadèmica, el percentatge de docència impartida per doctores se situa al voltant del 84 %, mentre que el percentatge de docència impartida per professorat a temps complet arriba al 74 % de mitjana. Per altra banda, el número mig de sexennis del nostre PDI és de 2,4, una xifra que s'enfila fins als 4,1 si es considera únicament professorat permanent. Aquests números indiquen per un costat la forta implicació del PDI amb la recerca, però per l'altre el seu progressiu envelliment. Esperem que els darrers increments en la taxa de reposició trobin una continuïtat en el temps que permeti pal·liar aquesta situació.

Personal d'administració i serveis

El PAS adscrit a la Facultat de Física el formen 69 persones distribuïdes en categories, funcions, procedència i unitats diverses; aproximadament un 50 % d'aquest personal és eventual o interí. Tot el PAS representa el 3,5 % del total de membres de la Facultat (estudiants, PDI i PAS), amb una relació PDI/PAS de 4,1. Els 46 % està associat als departaments, un 37,7 % a l'Administració de Centre, un 11,6 % a la Secretaria d'Estudiants i Docència (SED), i un 4,3 % a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB).

Estudiants

L'oferta docent de la Facultat de Física va registrar un total de 1.400 estudiants matriculats el curs 2017-18 (l'últim del qual tenim dades completes), entre tots els títols oficials coordinats pel centre. Hi havia 1.185 estudiants matriculats als graus (un 85 % del total), i 215 estudiants matriculats als màsters (15 %). Entre els estudiants de grau, el 86 % (1021) ho eren del grau de Física (incloent-hi aquells que cursaven els graus simultanis de Matemàtiques i Física) i el 14 % (164) del d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació. A aquestes xifres cal afegir els 143 estudiants dels dos doctorats que coordina el centre, el de Física (76 estudiants) i el de Nanociències (67 estudiants). A més, però cal tenir en compte que hi ha doctorands del centre inscrits als programes de Biomedicina (total de 406 estudiants) i de Enginyeria i Ciències Aplicades (total de 38 estudiants).

A la [Taula P11 de l'espai VSMA](#) (en endavant sigles de Verificació Seguiment Modificació Acreditació) podeu trobar un resum per anys acadèmics amb les principals dades sobre estudiants i professorat de la titulació que s'acredita, el màster universitari en Astrofísica, Física de Partícules i Cosmologia (en endavant MU-AFPiC). Les dades corresponents a l'últim any acadèmic apareixen reflectides a la [Taula 0.2](#) d'aquest informe.

1.1.2 Recerca

La qualitat investigadora de tot professorat de la UB, i en particular el del nostre centre i el del departament encarregat de les classes de la titulació que s'avalua, pot copsar-se a partir de les dades sobre els grups de recerca que aquesta universitat publica des de fa temps a través de l'aplicatiu [GREC](#), un sistema de gestió de dades — actualment adoptat per diverses institucions i organismes de recerca catalans —, que proporciona informació exhaustiva sobre la investigació que es fa a tots els centres des de 2007 basant-se en inputs (ajuts a la recerca, patents, infraestructures, projectes de recerca nacionals i europeus...), outputs (publicacions en revistes especialitzades, congressos, tesis, llibres...) i una avaluació quantitativa de la qualitat a partir del factor d'impacte

de les publicacions. Aquest aplicatiu permet obtenir en obert resums per grups de recerca, àrees, departaments i facultats. A més, qualsevol persona interessada pot consultar les dades esmentades a través de la pàgina <http://www.ub.edu/fisica/queoferim/index/grups.htm> del web de la Facultat, on també trobarà apuntadors cap als webs propis d'alguns dels nostres grups de recerca.

Les darreres dades de 2019 indiquen que 222 dels nostres 237 professors (investigadors pre-doctorals no inclosos), el 94 % del total, tenen actualitzades les seves dades de recerca a l'aplicatiu [GREC](#) de la UB, la qual cosa indica que estan implicats en recerca i transferència. A més, segons el mateix aplicatiu, 45 investigadors pre-doctorals tenen també activitat de recerca en el marc d'un programa de doctorat de la Facultat. Tots aquests investigadors es troben distribuïts en un total de 21 [grups de recerca](#) consolidats. En el darrer any 2018 la Facultat ha aconseguit finançament per un total de 23 projectes estatals i 15 projectes europeus, i ha presentat 10 sol·licituds de patent. En l'any 2019, a més, s'han publicat 162 articles en revistes indexades JCR, amb un índex d'impacte mitjà de 4.4. Tenint en compte les dimensions del centre, és evident a partir d'aquestes dades que la Facultat de Física ocupa una posició de ferm lideratge en el si de la UB.

L'importantíssim paper que té la recerca a la Facultat de Física ens ha portat a constituir tres instituts de recerca específics: l'Institut de Ciències del Cosmos ([ICCUB](#)), creat el 2006, l'Institut de Nanociència i Nanotecnologia ([IN2UB](#)), creat el 2006 i l'Institut de Sistemes Complexos ([UBICS](#)), creat el 2016. A part d'ajudar a desenvolupar recerca altament competitiva, aquests instituts actuen com a pols d'atracció de talent, com ho demostra el fet que l'ICCUB albergui actualment 10 ICREAS i 4 RyC (Font: <http://icc.ub.edu/people/category/1>) i l'IN2UB 7 RyC més.

Pel que fa a la titulació que s'ha d'acreditar, hem de dir que una part del personal purament investigador vinculat a l'ICCUB (ICREAs,...) participa en les classes magistrals del MU-AFPiC, les quals, no obstant, són impartides majoritàriament pel professorat del departament de Física Quàntica i Astrofísica (en l'[Estàndard 4 del Capítol 3](#) ens centrarem en comentar l'experiència docent del professorat que imparteix docència). Els investigadors d'aquest institut — del que també són membres quasi tots els professors del departament esmentat — organitzen a més a més de forma periòdica seminaris i reunions més informals amb els estudiants que contribueixen a la seva formació i, sobretot, participen molt activament en la direcció dels Treballs de Final de Màster, amb escriure l'assignatura més important de tota la titulació. A tot això cal afegir que sovint conviden a investigadors de reconegut prestigi internacional a impartir conferències i/o col·loquis adreçats no només als membres de l'ICCUB sinó a tota la Facultat. Com a corol·lari de tot això podem afegir que l'ICCUB va ser guardonat el 2015 amb la distinció nacional a Unidades de Excelencia María de Maeztu i que diversos membres sènior de l'ICCUB han aconseguit guardons nacionals i internacionals de recerca, com ara el Premi Gruber de Cosmologia 2012, el Premi Nacional de Recerca 2018, o diversos guardons ICREA Acadèmia a l'excel·lència en la recerca. I no oblidem tampoc que alguns dels nostres millors joves doctors han disposat recentment d'una *ERC Starting Grant*.

2. Procés d'elaboració de l'autoinforme

Davant del procés de post-acreditació d'una de les titulacions oficials ofertes per la Facultat de Física volem manifestar que l'informe d'autoavaluació que presentem constitueix per a nosaltres un valuós instrument per fer autocrítica i proposar millores de la qualitat docent que a més marca un punt i seguit en l'objectiu de millora contínua de la qualitat, el qual des de fa ja uns quants anys forma part de la filosofia de la gestió del nostre centre. Tanmateix, volem fer èmfasi en que som conscients de la importància i rellevància dels processos d'aquestes característiques, així com de la necessitat de que acabin implicant a tota la comunitat universitària del centre.

El present procés de post-acreditació, igual que el disseny i la implantació del Sistema de Garantia Interna de la Qualitat Universitària (SAIQU), ha estat liderat directament pel Deganat de la Facultat de Física, amb la implicació directa dels seus membres, del coordinador i de professors de la titulació, de la cap de la SED, i d'un estudiant de tercer cicle (les actes de les reunions del Comitè d'Avaluació Intern (CAI) del centre es poden consultar al següent [enllaç](#)). En tot moment els nostres esforços han estat coordinats i supervisats per personal del Servei de Qualitat Academicodocent de l'Agència de Polítiques i de Qualitat de la UB ([APIQUB](#)), al qual volem agrair des d'aquí els seus esforços.

L'informe que presentem permet constatar les principals accions de millora que han resultat de l'autoavaluació dels diferents processos que defineixen l'entorn academicodocent habitual de treball com ara la recollida sistemàtica i contínua de dades de la docència i la recerca, així com la seva inclusió en un entorn ([Espai VSMA](#)) que permet seguir amb taules i de forma gràfica la seva evolució al llarg dels anys i establir comparacions inter-ensenyaments; la renovació i revisió continuada de la informació publicada en els webs de les titulacions; la millora substancial en la quantitat i qualitat de la informació publicada als webs en accés obert, eliminant alhora les duplicitats; la informatització d'un bon nombre de tràmits acadèmics i administratius; la internacionalització de la docència (molts dels nostres màsters s'imparteixen totalment en anglès, en particular la titulació avaluada, mentre que els graus contenen un nombre significatiu d'assignatures en aquest idioma) i de la informació (webs en català/castellà/anglès); la publicació del perfil acadèmic i de recerca del professorat que imparteix les titulacions; el desenvolupament del SAIQU del centre, incloent-hi la redacció dels procediments específics de qualitat (PEQ) adoptats per la UB i aprovats per l'AQU; la introducció d'assignatures transversals com ara el Treball Final de Grau (TFG) i el Treball Final de Màster (TFM); la generalització en la utilització de rúbriques per a l'avaluació, especialment en el cas dels TFG i TFM; la publicació dels millors d'aquests treballs; l'establiment d'una bústia al web per recollir queixes i suggeriments de l'alumnat i enviar-les a les persones adients; i un llarg etcètera.

2.1 Principals fases en l'elaboració de l'informe d'acreditació

04/07/19. L'APIQUB informa la Facultat que la visita del Comitè d'Avaluació Extern (CAE) s'estima que tingui lloc durant la primera quinzena del mes d'abril de 2020 i que les dues assignatures seleccionades per AQU Catalunya són: Cosmologia Avançada i Tècniques Matemàtiques i Estadística.

25/09/19. Primera reunió amb el Coordinador del MU-AFPiC per establir les bases que han de guiar l'elaboració de l'informe de post-acreditació; s'acorda un calendari provisional.

01/10/19. Constitució del Comitè d'Avaluació Intern (CAI) on s'identifiquen les assignatures que formaran part de l'acreditació i les persones susceptibles de ser entrevistades.

15/10/19. La Facultat demana als responsables de les assignatures que recullin les evidències d'avaluació i comença a revisar i actualitzar la informació publicada al web del centre.

30/10/19. Segona reunió amb el Coordinador del MU-AFPiC per acordar la distribució de tasques en la realització de l'autoinforme. Inici de la redacció de l'autoinforme d'acreditació.

18/11/19. Comença la redacció dels apartats més complexos de l'autoinforme d'acreditació (estàndards 4 i 6), seguida de freqüents trobades entre les persones més directament implicades en la seva redacció i contactes amb personal de l'APIQUB per resoldre dubtes, demanar dades, corregir errors en les informacions publicades, etc.

26/11/19. L'APIQUB informa la Facultat de la composició del CAE proposat per AQU. La Facultat confirma que no hi ha conflicte d'interès amb el CAE proposat.

03/12/19. L'APIQUB informa la Facultat que la data proposada per AQU per a la visita del CAE és el dia 24 d'abril de 2020. La Facultat confirma que accepta aquesta data.

19/12/19. Aprovació per part del CAI de la versió completa de l'autoinforme (versió 1.7) per a la seva exposició pública.

20/12/19. Exposició pública de la versió 1.7 de l'autoinforme. Es publica una notícia al web de la Facultat per tal d'informar-ne tots els col·lectius d'interès. A més, des del deganat s'envia un correu electrònic a tot el PDI del centre amb el mateix contingut. El període d'esmenes finalitza el dia 22 de gener de 2020.

09/01/20. Aprovació per part de la Comissió de Qualitat de la Facultat de la versió revisada del procediment específic de qualitat que regula la gestió dels programes formatius (PEQ020). Segons aquesta revisió és la Comissió de Qualitat la responsable de l'aprovació de l'autoinforme un cop introduïdes les esmenes després del període d'exposició pública.

22/01/20. Finalització del període d'exposició pública de l'autoinforme sense que s'hagin presentat esmenes.

23/01/20. Aprovació per part de la Comissió de Qualitat de la Facultat de la versió final de l'autoinforme d'acreditació.

2.2 Composició del Comitè d'Avaluació Intern

Taula 2.1 COMPONENTS DEL CAI

<i>Nom i cognoms</i>	<i>Càrrec / Vinculació</i>
Dr. Atilà Herms Berenguer	Degà i president del CAI
Dra. Esther Pascual Miralles	Vicedegana acadèmica
Dr. Josep M. Solanes Majú	Coordinador del MU-AFPiC
Dr. Pere Serra Coromina	Vicedegà d'Estudiants i Qualitat
Dr. Josep M. Paredes Poy	Representant del PDI i cap del Departament de Física Quàntica i Astrofísica
Sra. María Laura Guerra Tolosa	Cap de la SED en funcions
Sr. Josep Lluís Tous Mayol	Doctorand, graduat en Física, màster d'AFPiC i membre de la Comissió de Coordinació del MU-AFPiC

3. Valoració de l'assoliment dels estàndards d'acreditació

Estàndard 1. Qualitat del programa formatiu

El centre disposa d'un Sistema de Garantia Intern de la Qualitat (SGIQ) –el qual es troba descrit amb més detall a l'[Estàndard 3](#)– que està dotat d'uns procediments que permeten controlar, actualitzar, identificar i distribuir la documentació i les dades i indicadors que defineixen i generen el sistema, els anomenats 'procediments específics de qualitat' (PEQ).

En aquests moments els PEQs es troben en procés de revisió, una revisió que els canvis en els procediments de post-acreditació i seguiment (transició d'informes de seguiment de titulació a seguiment de centre) fan imprescindible (vegeu la proposta de millora associada a aquesta revisió a l'[apartat 3.3.3](#)).

11

3.1.1 El perfil de competències de la titulació és consistent amb els requisits de la disciplina i amb el nivell formatiu corresponents del MECES

En el SGIQ, la gestió i actualització dels programes formatius es troben regulades pel PEQ020. En el cas de la titulació avaluada, el seu perfil de competències està actualitzat segons els requisits de la disciplina i, un cop posat en pràctica, s'ha comprovat que respon al nivell formatiu requerit al Marc espanyol de qualificacions per a l'educació superior (MECES). L'anàlisi de les competències del màster evidencia que no hi ha ni reiteracions ni omissions i que dibuixen un perfil curricular progressiu i adequat al nivell formatiu de cada fase (vegeu també l'[apartat 3.1.2](#)).

Es pot consultar el perfil de competències de l'ensenyament a la corresponent [memòria de verificació](#).

3.1.2 El pla d'estudis i l'estructura del currículum són coherents amb el perfil de competències i amb els objectius de la titulació

La planificació de la formació i l'estructura curricular de la titulació s'ha dissenyat en coherència amb les competències que es volen assolir, és adient a la dedicació estimada dels estudiants i ajustada als sistemes d'avaluació i qualificació establerts. Les competències a assolir pels estudiants concreten els objectius de la titulació aprovats en la memòria verificada.

Tot i que no hi ha hagut canvis ni en el pla d'estudis ni en l'estructura del currículum, petites modificacions introduïdes consistents en l'actualització de la informació (vegeu l'[apartat Modificació del Portal d'informes d'avaluació](#) de l'EUC) relacionada amb els sistemes d'informació prèvia a la matriculació, amb els requisits d'accés i criteris d'admissió, amb el sistema de transferència i reconeixement de crèdits, i sobre el suport als estudiants, els recursos humans disponibles addicionals al personal docent, i el procediment general per valorar el progrés i els resultats dels estudiants, així com la implantació d'un [nou horari de classes](#) s'han dut a terme per ajudar encara més als estudiants a assolir les competències de l'ensenyament (vegeu la [memòria de verificació](#) i la [fitxa del màster](#) al web de la UB).

3.1.3 Els estudiants admesos tenen el perfil d'ingrés adequat per a la titulació i el seu nombre és coherent amb el nombre de places ofertes

El PEQ040 del SGIQ regula la definició del perfil d'ingrés, admissió, selecció i matriculació dels estudiants de màster. En el MU-AFPiC, la [Taula E13 de l'espai VSMA](#) i les dades de nou accés molt més detallades que proporciona la Unitat de Planificació Acadèmicodocent, les quals són accessibles a través del [Portal d'estadístiques de la UB](#) (vegeu també els documents del Sharepoint [3.1.3.1](#), [3.1.3.2](#) i [3.1.3.3](#)), mostren que la gran majoria dels estudiants matriculats al màster hi accedeixen amb un grau de Física o amb un doble grau de Física i Matemàtiques. Entre els alumnes que provenen d'altres titulacions predominen els que hi accedeixen amb graus d'Enginyeria o de Matemàtiques (encara que en una fracció que no acostuma a arribar al 10 %). Sovint aquests alumnes són acceptats amb la condició de realitzar complements formatius, normalment 12 ECTS

(és a dir dues assignatures del grau de Física), que poden cursar simultàniament amb les assignatures del màster (vegeu la [Taula E15 de l'espai VSMA](#)). Pel que fa al percentatge de dones matriculades al màster, oscil·la normalment entre el 15 i el 20 %, arribant en algun cas al 30 %, com ara en el curs 2018-19. Aquests valors són consistents amb el percentatge de dones que es dediquen professionalment arreu del món a l'Astronomia i a la Física de Partícules en centres de recerca (vegeu, per exemple, [aquest enllaç](#)). Percentatges superiors al 20 % també són aplicables a la fracció d'estudiants estrangers que habitualment cursa aquest màster (22,5 % i 23,1 % en els cursos 2016-17 i 2017-18, respectivament), predominant estudiants d'Europa occidental, Amèrica del Sud i Àsia. Al voltant del 75 % dels alumnes preinscrits tenen previst orientar el seu futur cap a estudis de doctorat (vegeu els documents del Sharepoint [3.1.3.4](#), [3.1.3.5](#) i [3.1.3.6](#)), cosa que quadra molt bé amb una formació que té un perfil orientat predominantment a la recerca. En mitjana, el nombre d'ECTS matriculats per alumne suposa més d'un 75 % del total necessari per obtenir el títol (60), amb un 90 % d'alumnes que matriculen més de 20 ECTS. Això permet que la gran majoria d'estudiants compleixin la seva formació en un únic curs acadèmic.

L'oferta de places de nou accés és de 25. Com que el nombre d'alumnes preinscrits és normalment superior al centenar, el nombre d'alumnes amb un perfil que s'adequa als criteris de selecció establerts acostuma a superar amb escreix el nombre de places ofertes (font: llistats de matrícula de postgrau de la SED). Per altra banda, hi ha una clara asimetria en la demanda de places per a les dues branques del màster, Partícules i Gravitació i Astrofísica i Espai, que intentem compensar amb un ratio de places de nou ingrés de 15/10¹ i amb la imposició d'una nota mínima d'accés, normalment al voltant del 7 i unes dècimes per a la branca de Partícules i Gravitació i al voltant del 6,5 per a la branca d'Astrofísica. Malgrat tot, la Comissió de Coordinació del Màster s'ha vist obligada sovint a acceptar un nombre d'alumnes matriculats de nou accés superior al previst, tal i com es pot observar en el resum de la [Taula E11 de l'espai VSMA](#) que mostrem a continuació:

Taula 3.1.1 RESUM DE LES DADES DE MATRICULACIÓ DEL MU-AFPiC

	2016-17	2017-18	2018-19
Places ofertes	25	25	25
Estudiants de nou ingrés	36	27	29
Estudiants matriculats	44	34	35
Estudiants graduats	30	25	27

Sempre hem procurat, amb l'excepció del curs 2016-17, no superar la quarantena d'estudiants matriculats per tal d'assegurar que els nostres alumnes rebin un seguiment adequat i de qualitat. El percentatge d'estudiants graduats es mou al voltant del 70 % amb poques variacions d'any a any. Aquest valor és el resultat del bon nivell de preparació que caracteritza als estudiants que accedeixen a aquesta titulació i l'aplicació per part del professorat d'un nivell d'exigència en l'aprenentatge raonable.

Finalment, cal remarcar que si bé en l'acreditació de 2016, en l'IdA del màster aquest apartat es va valorar globalment de forma positiva, es va incloure entre els aspectes que havien de merèixer una especial atenció en futurs processos de seguiment la baixa matriculació registrada en el curs 2014-15. Arrel dels comentaris dels paràgrafs anteriors, queda palès que aquesta circumstància ha acabat sent un fet puntual. Tal i com vam argumentar al llarg del procés d'acreditació, l'obtenció de la distinció de recerca d'excel·lència María de Maeztu per part de l'ICCUB ha permès oferir un programa d'ajuts econòmics per a la realització d'aquesta titulació a partir del curs 2015-16 que, com era d'esperar, ha tingut un impacte positiu sobre la matriculació. Actualment, aquest màster compleix sense problemes els requisits establerts per l'AQU pel que fa al nombre mínim de matriculats.

Vegeu la proposta de millora completada [MAFPC-130-E13-01-16](#).

Això també ens porta a incloure com a nova proposta de millora un futur augment del nombre de beques/ajuts de matriculació i també de la seva dotació econòmica. Hauria de servir com a eina per atreure talent i així consolidar, i si és possible augmentar, el nombre d'alumnes del màster i el seu nivell acadèmic. La pràctica de becar els millors estudiants s'ha estès darrerament per un bon nombre de titulacions de l'EEES, de forma que actualment resulta indispensable apostar per aquesta mena d'incentius si volem que el MU-AFPiC pugui consolidar-se amb el temps com una titulació de referència en el seu àmbit, tant dins l'Estat espanyol com a l'estranger. Òbviament, aquesta millora només es podrà dur a terme si aconseguim renovar la distinció de recerca d'excel·lència María de

¹ Segons els criteris establerts per l'AQU, 10 estudiants és el mínim que es necessita per garantir la supervivència d'una assignatura.

Maeztu rebuda per l'ICCUB el 2015 i requerirà, a més a més, aportacions addicionals de la UB que permetin incrementar els 12.000 EUR que actualment dediquem a aquest apartat.

Vegeu la nova proposta de millora [MAFPC-130-E13-01-19](#).

3.1.4 La titulació disposa de mecanismes de coordinació docent adequats

Dins del marc VSMA, la Facultat de Física disposa de mecanismes de coordinació acadèmica i docent tant per al conjunt del centre com per a cadascuna de les titulacions (establerts al PEQ 020). Aquests mecanismes tenen com a objectiu incrementar l'eficàcia i assegurar la qualitat de l'acció docent a diferents nivells: a) horitzontal: intern de cada titulació; b) transversal: entre les diverses titulacions del mateix nivell; c) vertical: entre les titulacions i els òrgans de govern i les unitats i serveis d'administració. En concret, els [òrgans de coordinació docent](#) de la Facultat de Física són la Junta de Facultat, l'equip de govern, els Consells d'Estudis dels graus, les comissions de coordinació dels màsters, els consells de departament, els coordinadors d'assignatures, i els tutors.

La regulació estatutària i reglamentària dels diferents òrgans acadèmics ordinaris que intervenen en la coordinació docent està recollida en l'Estatut de la UB. Les accions de coordinació docent portades a terme es poden evidenciar mitjançant les actes de les reunions de coordinació d'alguns d'aquests òrgans les qual són accessibles des del [web](#) de la Facultat de Física.

Igual que la resta de titulacions de la Facultat de Física, el màster d'AFPIc disposa de mecanismes de coordinació acadèmica i docent que permeten assegurar una acció docent eficaç i de qualitat. La coordinació docent de la titulació descansa en la Comissió de Coordinació del Màster i en els coordinadors d'assignatures.

[La Comissió de Coordinació del màster](#) està formada per quatre representants del professorat, un estudiant de tercer cicle que hagi cursat el màster i un membre del PAS. Pel que fa al professorat, tots els professors que en formen part són del departament de Física Quàntica i Astrofísica, dos especialistes de cada branca en les quals es divideix la docència en la titulació. Aquests professors també són investigadors de l'ICCUB. La funció d'aquesta estructura és essencial per garantir una bona coordinació docent: s'hi aproven els horaris de cada curs acadèmic, el calendari d'exàmens, els plans docents i tota la programació acadèmicodocent del curs, així com també l'encàrrec docent als departaments. A totes aquestes tasques cal afegir la de seleccionar els alumnes que poden cursar la titulació i assignar-los l'itinerari més adient al seu perfil (amb complements formatius o sense).

El coordinador de cada assignatura fa d'enllaç entre la Comissió de Coordinació del màster, el professorat que imparteix l'assignatura i els alumnes que la cursen. Entre les seves tasques hi ha la de mantenir actualitzat el pla docent de l'assignatura, repartir la docència entre el professorat que tingui assignat, i resoldre els problemes o dubtes que sorgeixin en el dia a dia relacionats amb la docència de l'assignatura que està sota la seva responsabilitat. En aquest sentit, als coordinadors d'assignatura se'ls demana que estiguin en comunicació permanent amb els altres professors i que vetllin pel bon desenvolupament de les classes que els pertocquen.

Precisament, aquesta necessitat de tenir un contacte continuat i àgil amb altres companys fa que les reunions dels equips docents, normalment formats per dos o tres professors com a màxim, i les dels coordinadors de les assignatures siguin sovint de tipus puntual i de caràcter exclusivament verbal. Només les reunions de la Comissió de Coordinació del màster són formals i queden recollides en actes que són publicades pocs dies després que es produeixin. Vegeu l'enllaç: http://www.ub.edu/fisica/org/masters/coord_master_astrof.htm.

3.1.5 L'aplicació de les diferents normatives es realitza de manera adequada i té un impacte positiu sobre els resultat de la titulació

L'adaptació de les titulacions a les directrius de l'EEES ha comportat canvis significatius respecte dels plans d'estudis preexistents. El principal ha estat sens dubte la universalització per a totes les assignatures del model d'avaluació continua (de l'anglès *continuum assessment*) que comporta el seguiment continuat per part del professorat del procés d'aprenentatge de l'estudiant. D'altra banda, la consideració del treball personal invertit per l'estudiant en la seva preparació ens ha dut a plantejar plans d'estudis realistes pel que fa a la quantitat de continguts a impartir en relació amb la durada de les titulacions i a actualitzar els itineraris formatius. Finalment, l'adaptació a l'EEES també ha estat aprofitada per orientar millor l'oferta docent cap a les demandes de la societat.

El programa formatiu del màster d'AFPiC [aplica diverses normatives academicodocents](#) (vegeu també [aquest enllaç](#)). Les més bàsiques són:

- **Normatives d'accés i matrícula, convalidació i permanència.** Aquestes normatives introdueixen la dosi necessària i justa de tensió perquè els estudiants siguin més realistes a l'hora de matricular-se dels crèdits que realment poden cursar i aprovar. Això ha contribuït a generar baixes taxes d'abandonament global i altes taxes d'èxit, de rendiment i d'eficiència, a més d'ajudar l'estudiant a mantenir la coherència del seu itinerari curricular. En els màsters, la normativa obliga a matricular un mínim de 20 ECTS per curs, mentre que la permanència requereix aprovar el 50 % del crèdits matriculats. S'ha de tenir també en compte que es poden convalidar com a màxim el 15 % del total de crèdits de la titulació (9 ECTS en aquest cas) i mai el TFM. Vegeu també [aquesta taula](#).
- **Normativa reguladora dels plans docents de les assignatures i de l'avaluació i la qualificació dels aprenentatges.** Actualment no només es fan plans docents de totes les assignatures de la titulació — fet minoritari no fa gaires anys —, sinó que aquests han guanyat progressivament en qualitat i concreció. Aquesta normativa també ha conduït a un procés de convergència en la unificació de criteris docents i d'avaluació. Els plans docents de les assignatures del MU-AFPiC són valorats, ajustats i revisats anualment per part dels responsables de les assignatures.
- **Normes reguladores dels treballs de fi de titulació.** La regulació normativa dels TFM ha tingut tres impactes importants. En primer lloc, la vertebració del procés d'elaboració dels TFM, des de l'elecció del tutor i el tema fins a la defensa del treball; en segon lloc, l'establiment i publicació d'uns [criteris generals de presentació formal dels treballs](#); i en tercer lloc, l'establiment d'uns criteris comuns i objectius d'avaluació mitjançant rúbriques. Les rúbriques faciliten la tasca avaluadora dels tribunals, ja que unifiquen els criteris d'avaluació sobre unes bases mínimes consensuades. A més, les rúbriques aporten informació clara als estudiants sobre com s'han avaluat els seus treballs i ajuden a establir un rànquing entre els treballs presentats. Les [rúbriques del TFM del MU-AFPiC](#) sempre han estat accessibles a tots els estudiants matriculats des del Campus Virtual de l'assignatura.

Com mencionàvem més amunt, l'aplicació d'aquestes normatives creiem que és en bona part responsable de les dades força positives que reflecteixen les diferents taxes utilitzades per valorar la qualitat dels resultats del programa formatiu del màster que són aplicables a aquest subestàndard (no oblidem que l'entrada a l'EEES en el nostre país comença precisament amb l'establiment de les titulacions de màster, per la qual cosa no tenim dades pre-EEES amb les que comparar). Els millors, entre els normalment ja bons resultats, es donen normalment a partir del curs 2014-15 i, per tant, inclouen el període que ara s'avalua. Així, tal com mostren [la informació gràfica continguda en el subestàndard Taxes de l'espai VSMA](#) i la [Taula E67](#) (vegeu també [el web dels Estudis Universitaris de Catalunya](#)), en els tres darrers anys tenim taxes de rendiment acadèmic (percentatge de crèdits ordinaris superats respecte el total de crèdits ordinaris matriculats pel conjunt d'estudiants matriculats a l'ensenyament) situades al voltant del 95 %, taxes de graduació (percentatge d'estudiants d'una cohort d'entrada que s'han graduat el curs previst de graduació o el curs següent) també per sobre del 90 %². Conseqüentment, les taxes d'abandonament (percentatge d'estudiants de nou accés al màster que no es tornen a matricular el curs següent) també són positives i segueixen una línia clarament descendent amb valors que darrerament no arriben al 5 %³. Tot això amb mitjanes de crèdits matriculats per alumne a prop de 50. Per altra banda, les taxes globals d'eficiència (percentatge de crèdits totals que hauria d'haver matriculat una cohort de l'ensenyament en relació al total de crèdits que han matriculat els estudiants titulats) i d'èxit (percentatge d'estudiants matriculats a assignatures de la titulació i que les han superat respecte els estudiants matriculats que s'han presentat) voregen el 100 %. Aquests bons resultats, que com s'ha mencionat anteriorment van acompanyats d'unes bones dades de preinscripció i matriculació, posen de manifest la bona salut de la titulació, la qual, com també s'ha dit prèviament, es fonamenta a parts iguals en el bon nivell acadèmic dels estudiants i en l'alta qualitat i experiència del nostre professorat

Cal mencionar finalment que en els darrers cursos acadèmics hem començat a detectar una disminució en el nivell curricular mitjà dels estudiants. Sense que sigui dramàtica, hi ha una certa pèrdua de talent, en el sentit que els estudiants del nostre centre amb expedients acadèmics excel·lents acaben matriculant-se en màsters d'altres universitats, normalment estrangeres — cosa que en part s'explica per la incentivació de la mobilitat dels estudiants que duu a terme l'EEES —, mentre que l'entrada d'estudiants aliens amb aquest perfil és més escassa. L'anàlisi d'aquest fet,

² A la taxa de graduació de l'any 2018 encara falta incorporar les dades del present curs.

³ A la taxa d'abandonament de l'any 2018 encara falta incorporar les dades del present curs.

basat en converses mantingudes amb els estudiants, ens duu a concloure que bàsicament és degut a factors que s'escapen al nostre control. El principal sembla ser les poques perspectives de futur que, ara per ara, comporta intentar desenvolupar una carrera científica en universitats i centres de recerca espanyols. Un altre factor que tampoc ajuda és l'alt preu de la matrícula dels màsters a Catalunya, que és el més elevat dins l'estat. Tal com mencionàvem a l'[apartat 3.1.3](#), això últim ho estem intentant pal·liar oferint més i millors beques d'estudi. Cal ser conscients, però, que moltes titulacions de màster (i fins i tot de grau) dels millors centres de l'EEES ofereixen actualment importants i abundants incentius econòmics per atreure bons estudiants, de forma que aquesta proposta d'actuació serà difícil que per sí sola reverteixi la fuga de talent.

Més informació i anàlisi sobre la qualitat del resultat del programa formatiu del màster es pot trobar en l'[apartat 3.6](#) d'aquest mateix informe.

Taula resum amb l'estat de les propostes de millora vinculades a aquest estàndard fruit d'anteriors processos d'anàlisi.

Estàndard 2. Pertinència de la informació pública

El PEQ140 del SGIQ estableix com la Facultat publica, revisa i actualitza periòdicament la informació sobre les seves titulacions i els seus programes formatius. El sistema de comunicacions de la Facultat inclou un ampli i variat ventall de mitjans, l'eix central del qual és el [web del centre](#), sistematitzat per espais, que es completa amb monitors i projectors distribuïts estratègicament per tot l'edifici, on es recullen les informacions més rellevants i immediates (com ara dates i aules dels exàmens, conferències, presentació de tesis, etc.), correu electrònic i missatges a través del mòbil, fòrums de notícies, pòsters i díptics, entre d'altres.

La responsabilitat del sistema de comunicacions de la Facultat recau directament sobre el Deganat. Encara que en aquests moments no disposem d'un tècnic específicament dedicat a l'àrea de comunicació, la SED compta amb diverses persones amb la preparació suficient per assegurar el manteniment diari i continuat dels diversos espais web i dels altres mitjans de difusió de la informació pública. Tenim a més a més persones expertes en mitjans audiovisuals i maquetació, la qual cosa ens ha permès, per exemple, crear i mantenir un fons audiovisual amb filmacions dels actes de més interès per a la Facultat, com ara conferències plenàries, tesis doctorals i exposicions. Cal esmentar també el fet que durant uns anys la SED va disposar d'un becari que va desenvolupar una sèrie d'interfícies (programari) per facilitar l'accés de l'alumnat als principals tràmits acadèmics i administratius de la SED. L'ICCUB disposa de personal amb característiques similars. Finalment, la Facultat disposa d'un *community manager* que s'encarrega de la difusió dels principals esdeveniments a través de les xarxes socials (*Facebook*, *Twitter*, etc.).

3.2.1 La institució publica informació veraç, completa, actualitzada i accessible sobre les característiques de la titulació i el seu desenvolupament operatiu

En el web del centre es publica tota la informació relacionada amb el desenvolupament operatiu del programa formatiu, conjuntament amb els indicadors associats i els resultats assolits, posant a l'abast del públic en general la informació més rellevant de tota la que, a través de les reunions de la Junta de Facultat, de les seves comissions delegades i dels Consells de Departament, es fa arribar als principals grups d'interès del centre (estudiants, professorat, societat). Igualment, en el web del centre es troba disponible tota la informació relativa a òrgans de govern, departaments, recursos i serveis generals, oferta formativa, planificació dels ensenyaments, indicadors de funcionament, etc. Tot aquest material s'organitza seguint els criteris generals d'estructura i continguts unificats per a totes les titulacions de la UB, els quals no han experimentat cap canvi respecte els darrers autoinformes d'acreditació ([Autoinforme 2016](#), pp. 21-22; [Autoinforme 2017](#), pp. 29-31). L'estructura del web del centre, però, s'està remodelant d'acord amb les noves directrius de la UB en matèria de planes web.

El personal de la SED encarregat de cada àrea (estudis de grau, màster i doctorat, matrícula, etc.) és qui s'encarrega de la revisió i actualització periòdica de tota la informació. Hi ha un primer període, durant el mes de juny de cada any, en el qual es du a terme una revisió a fons del web del centre (accés als estudis, matrícula, pla d'estudis, planificació operativa del curs, professorat, pràctiques externes, programes de mobilitat, TFG o TFM, desenvolupament de les titulacions) i un segon període, al mes de gener, durant el qual s'adapten els continguts a les necessitats del semestre de primavera. Per altra banda, el mateix personal de la SED s'encarrega de les accions puntuals que el desenvolupament del curs requereix, les quals es vehiculen a través del comte de correu webmaster.fisica@ub.edu.

En la convocatòria AQU d'acreditació de 2016, l'[informe definitiu d'acreditació](#) (IdA) va posar de manifest la conveniència que la plana web de la Facultat fos més interactiva i accessible per als diferents grups d'interès, així com la necessitat que es publicués la mateixa informació en els tres idiomes disponibles (català, castellà i anglès). En la mateixa acreditació, el web del MU-AFPiC va rebre importants elogis per part del tribunal per la seva claredat i qualitat d'informació. Malgrat tot, en l'IdA es va esmentar que les estructures informatives dels webs dels diferents màsters oficials de la Facultat de Física presentaven una considerable dispersió de formats i, per tant, la necessitat d'homogeneïtzar-les (per aquesta raó, en el Pla de Millores es va considerar convenient de qualificar la corresponent proposta de millora com a 'transversal de màster').

Tal com s'ha indicat al primer paràgraf d'aquesta secció, en aquests moments la UB es troba en procés de remodelació de les planes web de les diferents facultats, remodelació que hauria de corregir les febleses indicades, en particular el que fa referència a la unificació de continguts i formats. En el cas dels màsters de la UB, la unitat Entorns Web ha dotat ja a tots ells d'una fitxa informativa força completa i de format únic. Aquesta fitxa dona accés a les webs de màster, que

poden així seguir un format més lliure a l'hora de proveir informació exhaustiva sobre el desenvolupament operatiu de cada titulació. Tant les fitxes com les webs dels màsters oficials de la Facultat de Física es poden consultar des d'[aquest enllaç](#). La [taula checklist estàndard 2](#) inclosa al *Sharepoint* permet verificar que el MU-AFPIC informa de manera adequada a través del web a tots els grups d'interès sobre les característiques del seu programa formatiu. Per a aquesta titulació cal remarcar, a més a més, l'important esforç que s'ha fet en la internacionalització de la informació de la seva [web](#), traduint totes les pàgines al castellà i a l'anglès per tal de facilitar l'accés d'alumnat i professorat no catalanoparlant.

Pel que fa a la Facultat de Física, encara s'està treballant en l'elaboració de la nova plana web del centre d'acord amb els criteris proporcionats per Entorns Web (UB).

Vegeu les propostes de millora associades [TM-140-E21-01-16](#), que es considera completada, i [TC-140-E21-01-16](#).

Per altra banda, en l'[autoinforme de 2017](#), es va creure convenient d'implementar una fitxa on-line amb un resum del CV docent i de recerca de cada professor que permetés copsar de forma ràpida la seva expertesa tant per part de l'alumnat com per part d'avaluadors externs. Per a tal fi, s'ha inclòs a l'[apartat de professorat del web de la Facultat de Física](#) llistats de dites fitxes classificades per ordre alfabètic, per departament i per àrees de coneixement.

Vegeu la proposta de millora [TC-140-E21-01-17](#) la qual es considera completada.

Dins d'aquest apartat, i en relació al MU-AFPIC, cal esmentar també que seguint les indicacions de la [guia d'AQU per a l'acreditació de les titulacions universitàries de grau i màster](#), s'ha procedit recentment a una actualització de diverses informacions contingudes en el Pla d'Estudis (vegeu l'[apartat 3.2.1](#)) que han estat avaluades favorablement per l'AQU i que, malgrat tractar-se d'aspectes menors, han implicat l'[actualització de la Memòria de Verificació](#).

Aquesta actuació s'ha reflectit en la nova proposta de millora [MAFPC-140-E21-01-19](#) la qual es considera completada.

Per acabar, volem insistir en el fet que la manca d'un tècnic específicament dedicat a l'àrea de comunicació se supleix, tal com s'ha indicat, amb personal de la SED, el qual malgrat la seva bona disposició, no és expert en aquesta activitat. Per altra banda, la complexitat del web, principal eina de comunicació, és cada cop major, i l'assistència d'Entorns Web no és prou àgil per poder respondre a les necessitats del centre (al marge que hi ha altres aspectes de la comunicació, com els audiovisuals, on aquesta unitat no hi té competència). Per això, des de la Facultat creiem necessari disposar d'una plaça estable de tècnic dedicat específicament a l'àrea de comunicació, i en conseqüència s'ha fet palesa la petició en diverses reunions de l'APIQUB. L'any 2018 la Facultat va disposar d'una tècnica de suport a la Comissió de Qualitat del centre durant tres mesos.

Deixem constància d'aquesta necessitat a proposta de millora [TC-140-E21-01-18](#).

3.2.2 La institució publica informació sobre els resultats acadèmics i de satisfacció

L'[APIQUB](#) disposa en el seu web de l'Espai [VSMA](#) (Verificació Seguiment Modificació Acreditació), on publica la informació sobre els resultats acadèmics i de satisfacció dels estudiants. La informació es troba desglossada per ensenyaments i per cursos. El PEQ130 articula el procés de recollida d'aquesta informació, mentre que la gestió de les queixes, reclamacions i suggeriments corre a càrrec del PEQ100 (vegeu l'[apartat 3.3.2](#)).

3.2.3 La institució publica el SGIQ en què s'emmarca la titulació i els resultats del seguiment i l'acreditació de la titulació

La Facultat de Física presenta i difon de manera clara i exhaustiva a tots els grups d'interès la seva política de qualitat, plasmada a través dels processos del Sistema de Garantia Interna de la Qualitat (SGIQ), i els elements que se'n deriven per al rendiment de comptes.

La informació sobre el sistema de qualitat de la Facultat de Física arriba als diferents òrgans del centre, a qualsevol òrgan extern supervisor o avaluador i a la societat en general, a través d'una pàgina web destinada a tal fi i que és accessible des de la pàgina [web](#) principal de la Facultat (dins el desplegable «La Facultat» a la columna lateral esquerra).

De cara a respondre degudament als criteris d'acreditació, s'ha procedit a actualitzar i millorar la disposició de la informació d'aquesta secció seguint les directrius de l'APIQUB. Així, actualment el web del Sistema de Qualitat de la Facultat de Física s'estructura de la manera següent:

- **Presentació** (declaració del compromís de la Facultat amb la gestió de la qualitat)
- **Sistema d'Assegurament Intern de la Qualitat**
 - Política de qualitat
 - Comissió de Qualitat
 - Gestió de processos (inclou els PEQ i dades de seguiment)
- **Verificació, seguiment, modificació i acreditació**
 - Presentació
 - Acreditació (pàgina específica relacionada amb el procés d'acreditació)
 - Documentació (accés als informes de verificació de les titulacions oficials de la Facultat)
- **Dades i indicadors** (accés a l'històric de dades tabulades sobre els ensenyaments oficials de la Facultat compilat per l'APIQUB)
 - Graus i màsters (curs 2013-14 i anteriors)
 - Altres indicadors

La publicació d'informació sobre les titulacions i els responsables de cada acció es troben detallats en un dels procediments específics de qualitat (PEQ) desplegats pel SAIQU de la Facultat, més concretament en el PEQ140.

Per altra banda, la institució publica els resultats del seguiment (fins al curs 2016-17 de [titulació](#), a partir d'aleshores de [centre](#)) i [acreditació](#) de totes les titulacions del centre.

En la convocatòria AQU d'acreditació de 2016, els [IdAs](#) van revelar que en el web del SAIQU hi havia informació incompleta respecte dels informes anuals de seguiment de les titulacions, i que la informació publicada era redundat amb la que hi havia publicada al web de l'APIQUB. Atès que des de la Facultat creiem que efectivament la redundància és contraproductiva, es va optar per eliminar aquesta informació del web del SAIQU i mantenir la publicada en l'APIQUB. De totes maneres, cal no oblidar que en aquests moments ens trobem en procés de remodelació de la plana web de la Facultat, la qual cosa també afectarà el web del SAIQU.

Vegeu la proposta de millora [TC-140-E21-01-16](#).

[Taula resum](#) amb l'estat de les propostes de millora vinculades a aquest estàndard fruit d'anteriors processos d'anàlisi.

Estàndard 3. Eficàcia del Sistema de Garantia Interna de la Qualitat (SGIQ/SAIQU)

El compromís de la Facultat de Física amb l'assegurament de la qualitat dels seus ensenyaments té un llarg recorregut, que s'inicia a mitjans dels anys noranta amb l'establiment de criteris i l'ús d'indicadors, en clara sintonia amb els models d'avaluació emprats en els països europeus amb més tradició en l'avaluació institucional. A més a més, i d'acord amb els principis de qualitat i transparència adoptat per l'EEES, la Facultat té establerts procediments per publicar informació actualitzada, imparcial i objectiva de les titulacions, dirigida als diferents grups d'interès.

AQU Catalunya va certificar l'any 2008 el Sistema d'Assegurament Intern de la Qualitat Universitària (SAIQU) dissenyat per la UB en què es basa l'actual sistema de garantia intern de la qualitat (SGIQ) de tots els ensenyaments de la Facultat de Física. Els pilars del SAIQU són:

- **La planificació estratègica**, vinculada a través dels contractes programa, com a eina per desplegar la política i els objectius de qualitat.
- **L'organització de la gestió basada en processos**. Per això disposem de:
 - un [mapa](#) dels principals processos relacionats amb la formació universitària, i
 - una sèrie de [documents](#) amb la descripció d'aquests processos i el sistema per fer-ne el seguiment. Són els anomenats '**procediments específics de qualitat**' (PEQ).
- **L'elaboració d'un conjunt de dades i d'indicadors objectius i estandarditzats del sistema de gestió** per mesurar les activitats que s'estan duent a terme i comparar els resultats amb els d'altres institucions.
- La introducció del **retiment públic de comptes** amb la publicació de les memòries de verificació, els informes de seguiment, els informes d'acreditació, i les dades i els indicadors dels graus i els màsters universitaris de la Facultat.
- Una **revisió periòdica interna del sistema de qualitat** a través de la Comissió de Qualitat del centre que s'articula principalment mitjançant el corresponent Pla de Millores.

3.3.1 El SGIQ implementat té processos que garanteixin el disseny, l'aprovació, el seguiment i l'acreditació de les titulacions

El PEQ020 regula els procediments de disseny, aprovació, seguiment, modificació (si s'escau) i acreditació de les titulacions, tot indicant els actors que intervenen en cada etapa. Els documents resultants d'aquests procediments són les memòries de [verificació](#) i [modificació](#), els informes de seguiment (fins al curs 2016-17 de [titulació](#), a partir d'aleshores de [centre](#)) i els [autoinformes d'acreditació](#).

Tal com ja s'ha indicat a l'[Estàndard 1](#), els canvis en els procediments de post-acreditació i seguiment (transició d'informes de seguiment de titulació a seguiment de centre) han fet necessària la revisió del [PEQ020](#), el qual encara es basava en els procediments antics. La revisió d'aquest PEQ (vegeu l'[apartat 3.3.3](#)) ha estat completada i va ser aprovada per la Comissió de Qualitat del centre el dia 9 de gener de 2020.

3.3.2 El SGIQ implementat garanteix la recollida d'informació i dels resultats rellevants per a la gestió eficient de les titulacions, en especial els resultats acadèmics i la satisfacció dels grups d'interès

La recollida d'informació, d'estudiants i titulats, i també del professorat, així com dels resultats rellevants per a la gestió eficient de les titulacions, en especial els resultats d'aprenentatge, està garantida pel PEQ130. Des de fa anys la UB disposa d'una bateria d'enquestes per recollir aquesta informació. Pel que fa al col·lectiu d'estudiants, es fan enquestes a nous estudiants, enquestes d'opinió sobre graus i màsters oficials, sobre serveis, activitats i instal·lacions de la UB, i enquestes de satisfacció de graduats i graduades. Els professors són enquestats sobre els programes formatius

de les titulacions que imparteixen. Com reflecteix la Taula 3.3.1 aquestes enquestes es passen normalment en els mesos previs a l'acreditació. En el cas de MU-AFPiC l'enquesta es va passar al llarg del mes de novembre de 2019, cosa que fa que no puguem disposar dels resultats per analitzar-los abans de que conclouï la redacció d'aquest informe.

En la taula següent es detallen les enquestes que la UB adreça als diferents col·lectius i el lloc on es poden trobar els resultats corresponents.

Taula 3.3.1 ENQUESTES SOBRE RESULTATS D'APRENENTATGE I DE SATISFACCIÓ QUE ES PASSEN A LA UB

Enquesta	Adreçada a	Moment	Format	Periodicitat	Inici	Lloc ⁴
Enquesta als estudiants sobre assignatures i professorat de graus i màsters universitaris (UB)	Estudiants	Al final del semestre	En línia	Semestral	2009	Espai VSMA Taula E65
Enquesta al professorat sobre els programes formatius de graus i màsters universitaris (UB)	Professors	Durant el procés d'acreditació de titulacions	En línia	La que marquen les acreditacions	2014*	Espai VSMA Taula E66
Enquesta als estudiants sobre serveis, instal·lacions i activitats (UB)	Estudiants	Durant el semestre	En línia	Anual	2011	Espai VSMA Taula E521A-E
Enquesta de satisfacció de graduats i graduades (UB)	Titulats de grau	En titular-se	En línia	Anual	2013	Gabinet Tècnic del Rectorat
Enquesta d'inserció laboral (AQU)	Titulats de cicles, màsters i doctorat	Al cap de tres anys de titular-se	Per telèfon	Cada 3 anys	2001	Espai VSMA Taula E612M
Enquesta estudi ocupadors (AQU)	Empreses i institucions	Puntual	Per telèfon	Puntual	2014	

(*) En el màster d'AFPiC aquesta s'acaba de passar per primer cop el 2019.

Com en l'[apartat 3.3.1](#), els canvis en els procediments de post-acreditació i seguiment (transició d'informes de seguiment de titulació a seguiment de centre) fan necessària la revisió del PEQ130, el qual encara es basa en els procediments antics (vegeu l'[apartat 3.3.3](#)).

En els [autoinformes d'acreditació](#) de 2016 i 2017 es va posar de manifest el baix percentatge de participació dels estudiants en les enquestes de satisfacció (al voltant del 15 % de mitjana). La participació havia disminuït sensiblement d'ençà de la posta en marxa de les enquestes on-line. Per revertir aquesta tendència la UB va decidir simplificar els qüestionaris i facilitar-ne l'accés (disponibles ara via tauletes i mòbils). Recentment, ha posat a més a més a disposició del professorat la possibilitat de consultar els percentatges de participació en temps real, de manera que el professor pot anar recordant a l'aula la conveniència d'emplenar les enquestes i observar l'evolució dels resultats en funció dels seus missatges. Aquestes mesures han tingut un efecte clarament positiu en els resultats (consultables a la [Taula E65 de l'Espai VSMA](#) per als diferents ensenyaments). L'efecte en els graus ja es va posar de manifest en l'informe de seguiment de centre de 2018, on es va notar que s'assolien percentatges mitjans d'èxit al voltant del 30 % per al curs 2017-18 (quan en cursos anteriors es trobaven entre el 15 i el 20 % en el millor dels casos). En el cas dels màsters la millora encara ha estat més acusada. Aquests ensenyaments en general partien d'uns percentatges de resposta al voltant del 15 %, habitualment amb poques assignatures amb resposta dels estudiants. En el curs 2017-18, el darrer del qual disposem de dades, el nombre d'assignatures que disposen d'enquesta per màster ha augmentat molt notablement, i els percentatges s'han incrementat a valors al voltant del 25-30 % per la majoria dels màsters, amb les excepcions del MU-AFPiC (41 %) i del màster universitari en Meteorologia (75 %), molt per sobre dels altres.

En conseqüència, la proposta de millora [TC-130-E32-02-17](#), associada a aquesta qüestió es pot considerar completada satisfactòriament.

⁴ Dins l'espai VSMA cal cercar els subestàndards corresponents a 'Taula seguiment/acreditació'.

3.3.3 El SGIQ implementat es revisa periòdicament i genera un pla de millora que s'utilitza per a la seva millora continuada

El PEQ011 és l'encarregat de desenvolupar la revisió periòdica de l'adequació del SGIQ i el disseny d'un pla de millora per optimitzar-lo.

Durant l'elaboració tant dels informes de seguiment com dels autoinformes d'acreditació, i igualment durant la revisió anual del pla de millores del centre, es posa de manifest si els procediments previstos són els que realment es porten després a la pràctica. En cas de no ser així s'inicia un procés d'anàlisi crítica per part de la Comissió de Qualitat i de proposta de reforma que pot portar a la modificació dels PEQ i, si s'escau, de les titulacions. La implementació del pla de millores elaborat cada any pel centre requereix l'aprovació de la Comissió de Qualitat.

La composició de la Comissió de Qualitat i les corresponents actes de reunió es poden consultar en aquest [enllaç](#).

Tal com ja s'ha avançat en l'[Estàndard 1](#), l'[apartat 3.3.1](#) i l'[apartat 3.3.2](#), els canvis en els procediments de post-acreditació i seguiment (com ara la transició d'informes de titulació a informes de centre) fan necessària la revisió dels PEQs, els quals encara es basen en els procediments antics ja que la darrera actualització és de l'any 2015.

Vegeu la proposta de millora [TC-011-E33-01-19](#).

[Taula resum](#) amb l'estat de les propostes de millora vinculades a aquest estàndard fruit d'anteriors processos d'anàlisi.

Estàndard 4. Adequació del professorat al programa formatiu

Les exigències sobre el potencial investigador i la capacitació professional del professorat de la Facultat de Física són les adequades per al nivell formatiu dels diferents ensenyaments avaluats. Són característiques comunes a totes les titulacions de primer i segon cicle de la Facultat:

- Disposar de professorat del nivell de qualificació acadèmica exigida per la titulació i amb suficient i valorada experiència docent i investigadora.
- Disposar de professorat suficient i amb la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants.
- La implicació activa d'un percentatge majoritari del professorat en projectes de recerca reconeguts.
- El bon grau de satisfacció dels estudiants amb la competència docent i l'experiència del professorat.
- El suport institucional ofert per la UB al professorat per ajudar-lo a desenvolupar les seves funcions i a millorar la qualitat de la seva activitat docent.

22

Segons dades de la [memòria del curs 2017-18](#) de la UB, la Facultat de Física tenia aquell curs (l'últim del qual tenim dades agregades) un total de 237 professors, un 60 % del qual era professorat permanent (catedràtics, titulars, agregats), amb un personal docent i investigador equivalent a temps complet de 178. Segons dades proporcionades per AQU, a aquest cos de professorat li va correspondre el curs 2016-17 (un cop més l'últim del qual tenim dades agregades) un total d'hores impartides de docència (HIDA) de 25722,15, un 71.4 % de les quals corresponen a professorat permanent, un 2.6 % a lectors i altres professors en vies de permanència, un 13.7 % a professors associats i un 12 % a altre professorat (les dades específiques de la titulació que s'avalua es presenten en l'apartat següent). Aquestes xifres són semblants a les dels cursos anteriors, amb una lleugera tendència a l'alça. Encara no disposem de dades del curs 2018-19, però és esperable una disminució sensible en el total d'HIDAs ateses les baixes per jubilació (cada cop més significatives) no són cobertes completament per professorat permanent.

3.4.1 El professorat del centre reuneix els requisits del nivell de qualificació acadèmica exigida per les titulacions del centre i té suficient i valorada experiència docent, investigadora i, si escau, professional

La docència del MU-AFPIC està assignada exclusivament al [Departament de Física Quàntica i Astrofísica de la UB](#). Quasi tots els seus professors són, a més a més, membres permanents de l'[ICCUB](#), un institut de recerca propi de la universitat. Aquest institut ha estat reconegut com a unitat de recerca d'excel·lència en rebre el 2015 la [distinció María de Maeztu](#) del Ministeri d'Economia i Competitivitat, la qual cosa fa palès l'altíssim nivell de la recerca que duu a terme la força docent del màster. En aquests moments l'ICCUB està pendent de poder renovar aquesta distinció. La forta connexió entre activitat investigadora i docent dels membres de l'institut queda reflectida en el fet que de les deu àrees de recerca prioritària que té identificades, els investigadors principals de set d'aquestes línies imparteixen docència al màster.

Pel que fa a l'experiència docent del professorat, la del personal funcionari queda avalada pel fet que la gran majoria té o supera els 5 quinquennis docents, situant-se entre el 58-64 % el percentatge que té trams vius de docència ([espai VSMA, taula E43](#)). Aquests paràmetres no es computen, o directament no s'apliquen, per als professors no universitaris o no permanents, encara que molts d'ells acumulen també un bon nombre d'hores de docència, com ara els professors lectors i alguns dels investigadors ICREA. Aquests últims també es caracteritzen per haver impartit i organitzat nombrosos cursos i conferències internacionals.

En relació a l'experiència investigadora, podem dir que el gruix dels professors a temps complet acredita 5 o més sexennis de recerca (amb un percentatge de trams vius de recerca del 60-70 %), mentre que la dels professors investigadors ICREA ve precisament avalada pel fet de formar part d'aquesta institució. Anàlogament, l'excel·lència investigadora dels professors amb contracte Ramón y Cajal també queda garantida pel prestigi del propi contracte. En aquest [enllaç](#) poden trobar-se fitxes amb els CV abreujats de bona part del nostre professorat i de la resta de professorat del centre.

A tall d'exemple il·lustratiu, pel que fa a la producció científica, incloem la següent taula on es resumeix el nombre de [publicacions](#) i cites rebudes entre els anys 2015 i 2018 en revistes indexades a *Scimago* del primer quartil (Q1) i del primer decil (D1) dels membres de l'ICCUB:

Taula 3.4.1 PUBLICACIONS DELS MEMBRES DE L'ICCUB EN REVISTES INTERNACIONALS AMB ARBITRATGE

	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Number of publications of the unit as a whole	306	297	319	331	1253
Number of Q1 publications	263	253	282	278	1076
Number of D1 publications	97	84	101	84	336
Number of citations from publication to date	10132	9383	7088	7172	33775
Percentage of publications in Q1	85,94 %	85,18 %	88,4 %	83,98 %	
Percentage of publications in D1	31,7 %	33,2 %	35,8%	30,22 %	

Pel que fa a capacitat d'atraure finançament per a la recerca, els investigadors de l'ICCUB han participat durant aquests anys en un gran nombre de projectes internacionals i nacionals, han format part de diversos grups de recerca consolidats de la Generalitat de Catalunya i han signat nombrosos contractes amb la indústria. Només en l'any 2018 els membres de l'ICCUB lideraven o formaven part de 73 convenis de recerca, incloent-hi el contracte Maria de Maeztu mencionat anteriorment, 15 projectes finançats per diversos programes de la Unió Europea, 6 grups de recerca consolidats, 9 convenis de transferència de tecnologia, i 6 contractes d'assessorament científic. A més a més, dos membres de l'ICCUB han estat guardonats amb una *Advanced Grant* i una *Consolidator Grant* per l'*European Research Council* (fonts: [web de l'ICCUB](#), [Informes anuals ICC-2016](#) i [ICC-2017](#)).

Finalment, volem remarcar l'elevada implicació del nostre professorat en activitats formatives, com mostra el fet que al llarg dels darrers tres anys s'han presentat 33 tesis doctorals i 85 tesis de màster supervisades per membres de l'ICCUB.

Totes aquestes dades demostren que els professors d'aquest màster estan altament qualificats per a la docència i posseeixen una experiència investigadora de primer nivell, tant pel que fa a la quantitat com a la qualitat de la recerca, la qual té a més a més un impacte altament positiu en la formació de nous investigadors. Aquest subestàndard ja va aconseguir una valoració global de 'en progrés vers l'excel·lència' en l'[acreditació de 2016](#).

3.4.2 El professorat del centre és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants

Durant els tres darrers cursos acadèmics la docència del màster ha recaigut en un total de 25 professors universitaris, entre catedràtics, titulars i agregats, a temps complet (és a dir, amb una dedicació oficial de 37,5 hores setmanals, sovint superada amb esreix), 3 professors d'investigació ICREA, que s'han hagut d'acollir a la figura de Professor Associat per poder impartir docència en el màster, i 5 professors sense plaça permanent — alguns d'aquests són ara lectors o tenen contractes Ramón y Cajal —, tots ells doctors. Altres investigadors ICREA i investigadors de l'ICCUB s'han implicat activament en els aspectes formatius del màster més relacionats amb la recerca, concentrant la seva activitat docent en la direcció de TFMs. L'ICCUB compta, en el moment d'elaborar el present informe, amb 64 membres permanents, incloent-hi un bon nombre de catedràtics d'universitat (18), professors ICREA (9) i contractats Ramón y Cajal (4).

Centrant-nos concretament en la atenció als estudiants, la relació entre estudiants ETC i PDI ETC (ETC: equivalent a temps complert) s'ha situat en els darrers cursos al voltant de 8 (idealment, amb un professor per alumne, seria de 4). Totes aquestes xifres indiquen que la força docent del màster és suficient i disposa de la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions i atendre els estudiants. L'únic punt d'atenció rau en l'elevada edat mitjana d'alguns sectors, com ara el de Catedràtics d'Universitat, que fa que un bon nombre d'ells estiguin a prop de jubilar-se o siguin ja professors emèrits. Cal que l'Administració, que ens consta que és conscient d'aquesta problemàtica que afecta en especial a les universitats amb més solera del país, faciliti el relleu generacional del

PDI amb la contractació de nou personal en els propers anys per tal que els estudiants puguin continuar rebent una atenció de qualitat com fins ara.

3.4.3 La institució ofereix suport i oportunitats per millorar la qualitat de l'activitat docent i investigadora del professorat

La [Secció d'Universitat de l'Institut de Desenvolupament Professional \(IDP-ICE\)](#) és responsable de programar el Pla de Formació del Professorat de la UB, per complir el precepte estatutari que recull com a dret del PDI «tenir accés a la formació permanent, amb la finalitat de garantir la constant millora de la tasca docent i investigadora».

L'activitat de formació adreçada al professorat de la UB s'aplica tant a la docència i la gestió com a la recerca i la transferència del coneixement, i compta amb la participació dels centres a través del [Consell de Coordinació de Formació de Centres](#).

L'objectiu general d'aquest consell és impulsar la professionalització del professorat i contribuir a la millora de la qualitat de la docència universitària, a través del disseny, l'organització i la gestió de la formació permanent, i de l'assessorament, la informació i l'assistència tècnica al PDI.

[El Pla de formació del PDI elaborat pel IDP-ICE](#) dona resposta a les necessitats d'actualització de les competències docents lligades al desenvolupament professional del professorat i a les expectatives de la universitat de disposar d'una plantilla de professorat qualificada i preparada per assumir els reptes promoguts per el EEES. Podeu trobar més informació sobre aquest pla de formació institucional als enllaços:

http://www.ub.edu/idp/web/sites/default/files/docs/plaformacioub_idp2019_21.pdf

<http://www.ub.edu/idp/web/sites/default/files/docs/plaformacioub2017.pdf>

http://www.ub.edu/idp/web/sites/default/files/docs/pla_de_formacio_ub_2018_2.pdf

<http://www.ub.edu/idp/web/ca/cursos/ub/fp2019>

En el cas concret de titulació que s'avalua, cal dir que un bon nombre dels nostres professors assisteixen regularment als diferents cursos de formació. Pel que fa als organitzats per l'IDP-ICE, la mitjana d'assistència entre 2016 i 2018 se situa en uns 13 professors per any, mentre que el nombre de cursos en el que han participat oscil·la entre 3 i 10 en el mateix període (font: dades privades de l'IDP-ICE).

Per altra banda, tenim les "Jornades de Formació del Professorat de la Facultat de Física", organitzades pel nostre centre, les quals, en ser més específiques que les de l'IDP-ICE, acostumen a tenir un bon nombre d'assistents. En els tres darrers cursos les jornades de formació pròpies dutes a terme han estat:

Curs 2016-17: "Primers auxilis a l'aula i als laboratoris docents, reanimació i desfibril·ladors", amb 6 participants del MU-AFPiC.

Curs 2017-18: "Organització acadèmica, pràctiques, TFG i PAT", amb 7 participants del MU-AFPiC.

Curs 2018-19: "H2020 i més enllà", amb 10 participants del MU-AFPiC.

Tot això demostra que la institució manté un grau d'implicació més que raonable en la formació i millora de la qualitat docent i investigadora del seu professorat, tant el del centre en general com el de la titulació en particular, implicació per altra part que es veu ben corresposta per part d'aquest col·lectiu.

Estàndard 5. Eficàcia dels sistemes de suport a l'aprenentatge

La finalitat última de l'atenció als estudiants, i amb especial significació l'atenció tutorial, és proporcionar un guiatge i suport personalitzat als estudiants directament orientat a: a) facilitar i millorar les condicions d'aprenentatge; b) incrementar el seu rendiment acadèmic a partir d'una millor integració de l'individu dins del sistema universitari que aconsegueixi maximitzar el seu rendiment intel·lectual; i c) afavorir la construcció del projecte personal i professional de l'alumne en benefici d'una futura incorporació al mercat de treball i/o d'una elecció de formació continuada.

El Pla d'Acció Tutorial ([PAT](#)) de la Facultat de Física es vincula a la normativa específica sobre tutoria de la Universitat de Barcelona, en especial al *Projecte institucional de política docent de la Universitat de Barcelona* (Consell de Govern de la UB, de 6 de juliol de 2006) i al document *Informació, orientació i suport a l'estudiant: acció tutorial a la Universitat de Barcelona* (Consell de Govern de la UB, de 5 de juliol de 2007).

25

3.5.1 Recursos humans: els serveis d'orientació acadèmica suporten adequadament el procés d'aprenentatge i els d'orientació professional faciliten la incorporació al mercat laboral

El gruix del conjunt d'accions d'orientació acadèmica de la Facultat de Física es desplega en el PAT i es complementa amb diferents actuacions adequadament articulades. Si bé les accions tutorial i les accions d'orientació acadèmica es distribueixen al llarg de tot l'itinerari dels estudis, hi ha dos moments curriculars en què resulten especialment importants: abans de l'ingrés/fase inicial dels estudis i a la fase final.

També convé assenyalar que, a banda de l'orientació ordinària que es presta a l'estudiant per part de la SED, els caps d'estudis/coordinadors de màster, etc. i de la genèrica que proporciona la Universitat a través del [Servei d'Atenció a l'Estudiant](#) (SAE), la Facultat ofereix dos serveis específics d'orientació: el [Programa de Mobilitat](#) de graus i màsters, gestionat per l'[Oficina de Relacions Internacionals](#) (ORI) i la [Borsa de Treball, Pràctiques i Ocupabilitat](#).

A través del seu [SAIQU](#) el centre té dissenyat i desplegat el PEQ 050 d'orientació als estudiants que detalla com es defineixen, revisen, actualitzen i milloren tots els procediments relacionats amb les actuacions d'acollida, suport i orientació professional d'aquest col·lectiu, i el PEQ 070, dedicat a la gestió de les pràctiques externes. En relació amb el Programa de Mobilitat, aquest s'articula mitjançant el PEQ080 i el PEQ090, dedicats a la gestió de la mobilitat internacional i nacional respectivament.

En la convocatòria AQU d'acreditació de [2016 els tres IdAs](#) van posar de manifest la conveniència de fer una anàlisi del desenvolupament del PAT que permetés establir accions conduents a la millora de la implicació dels estudiants en la tutorització. Aquesta anàlisi es va realitzar per als graus de Física i d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació. Els resultats de l'anàlisi van portar a elaborar un seguit de propostes de millora adreçades principalment a augmentar la motivació no només dels estudiants, sinó també dels tutors (el paper dels quals s'ha demostrat determinant en el primer curs) en el PAT. Pel que fa al MU-AFPiC que també va ser analitzat en aquesta acreditació, l'anàlisi esmentada encara no s'ha pogut completar perquè s'estava pendent de l'elaboració d'un PAT específic per a les titulacions de màster. De fet, la necessitat de formalitzar el [PAT dels màsters](#) va ser explícitament assenyalada en els IdAs de la següent convocatòria AQU d'acreditació (2017). D'acord amb aquest dictamen, i en la mateixa línia d'allò que s'havia fet prèviament per als graus, la Facultat ha desenvolupat una normativa equivalent per a les titulacions de màster.

Vegeu la proposta de millora [TC-050-E51-01-16](#) referent a l'anàlisi dels PATs i la proposta de millora [TM-050-E51-02-17](#) referent a l'elaboració del PAT dels màsters, aquesta darrera completada.

L'acció tutorial en els màsters de la Facultat de Física se centra principalment en ajudar els alumnes a adequar les seves capacitats i expectatives formatives i/o laborals a l'elecció de l'itinerari curricular. Tal i com especifica el PAT dels màsters, mentre els alumnes no hagin triat el seu Treball Final de Màster (TFM), és el Coordinador dels estudis qui actua com a tutor (el sistema de Gestió Acadèmica de la UB, conegut com GIGA, així ho reconeix). El Coordinador del Màster, que actua també com a Coordinador del PAT, supervisa des del procés de preinscripció fins a l'assignació del TFM, passant per la matriculació, on aconsella a l'alumne les assignatures que hauria de cursar segons el seu perfil i valida l'itinerari finalment escollit per aquest. En el cas concret del MU-AFPiC

es demana als estudiants que triïn abans de finals de desembre el tema del seu TFM i qui els el dirigirà. A partir, doncs, del mes de gener és ja el director del TFM qui, de forma natural, passa a exercir l'acció tutorial de cada estudiant (en els màsters és bastant habitual que la majoria de crèdits del segon semestre corresponguin al TFM), sense que això suposi que el Coordinador del Màster/PAT deixi d'orientar els estudiants sempre que sigui necessari. Queda evidenciat doncs, en resposta a l'[IdA del MU-AFPiC](#) de la convocatòria 2016 que *tots els estudiants d'aquest màster sense excepció* són objecte d'una acció tutorial continuada que abasta tota la durada de la titulació.

Serveis i activitats d'orientació/tutorització relacionades amb el MU-AFPiC

a) En la fase inicial dels estudis

- **Guia docent.** A través de la seva [web](#) el màster publica informació exhaustiva sobre la docència (horaris, aules, professorat, dates d'entrega i defensa del TFM, etc.).
- **Sessió informativa.** Al final del semestre de primavera el coordinador del màster presenta el pla d'estudis i la recerca vinculada al màster a alumnes de grau potencialment interessats.
- **Jornada de benvinguda.** Organitzada pel coordinador del màster i dirigida al nou alumnat de màster, té lloc al iniciar-se el curs. Els coordinadors de les diverses assignatures de la titulació expliquen els continguts de les mateixes i les pautes d'avaluació. Precisament en aquesta sessió s'informa els estudiants de l'existència del PAT i de que disposaran en tot moment d'un tutor que els assessorarà en els seus estudis. En el MU-AFPiC, aquesta sessió ja es fa totalment en anglès.

b) En la fase final dels estudis

- **Servei de Borsa de Treball, Pràctiques i Ocupabilitat.** Té com a objectiu impulsar projectes, activitats, formació i accions de diferent tipus destinades a treballar cap a una millora de l'orientació i la inserció laboral dels estudiants. D'altra banda, també facilita a les empreses i entitats el contacte directe amb els estudiants i titulats, i les proveeix d'eines per promocionar les ofertes laborals a la nostra comunitat.
- **Programes de mobilitat.** Els programes d'intercanvi tenen com a objectius millorar l'educació superior mitjançant la cooperació internacional, augmentar el coneixement d'altres regions espanyoles o europees entre els estudiants, i promoure el coneixement d'altres llengües. El MU-AFPiC acostuma a tenir estudiants Erasmus europeus que cursen algunes assignatures del nostre programa però completen el màster en la universitat d'origen.
- **Jornada d'ocupabilitat i Fira d'Empreses.** La Fira d'Empreses de les facultats de Física i de Química, amb la participació de les facultats de Matemàtiques i Informàtica, Ciències de la Terra i Biologia, és una oportunitat perquè els estudiants de grau i màster contactin amb empreses d'activitats relacionades amb els estudis que estan cursant. La Fira d'Empreses és també un marc per establir relacions d'investigació/transferència de tecnologia per part dels investigadors dels grups de recerca. És un intent de superar la barrera Universitat/Empresa i d'impulsar la transferència tecnològica tan important per al futur. Normalment té lloc entre els mesos d'abril i maig. Enguany s'ha celebrat la XIVèna edició amb més d'un centenar d'empreses participants. L'agenda d'activitats de la fira inclou conferències, taules rodones, simulacions d'entrevistes de feina específiques segons la titulació, tallers de formació, revisions del CV i cafè-col·loqui, entre d'altres.

En l'acreditació de 2016 es va proposar de dur a terme accions per orientar els estudiants en relació amb els programes de mobilitat del centre i de la Universitat. Encara que aquesta proposta només es va recollir en els [IdAs](#) corresponents als graus vam entendre que podia fer-se extensiva també als màsters. Així, a partir del curs 2016-17 s'han vingut organitzant dues jornades d'informació per curs de tots els programes de mobilitat internacional, tant a nivell de grau com de màster per als estudiants de la Facultat. La primera, de tipus general, està orientada als programes la gestió dels quals recau totalment (exceptuant els aspectes econòmics) en [l'Oficina de Relacions Internacionals de la Facultat](#) (convenis Erasmus Estudis i Erasmus Pràctiques, el conveni específic amb la EPFL de Laussane, sol·licituds individuals) i una segona, impartida per [l'Oficina de Mobilitat i Programes Internacionals de la UB](#), orientada a tots els estudiants del campus de Pedralbes, on es tracten els intercanvis més enllà de la UE i aquells que es duen a terme en el marc del Grup de Coïmbra. A més, en la sessió de benvinguda als estudiants de la Facultat hi ha una intervenció del responsable de l'Oficina de Relacions Internacionals, en la qual informa els estudiants de nou accés de les possibilitats que els ofereixen els diversos programes de mobilitat. Les transparències

corresponents als [convenis generals de mobilitat](#) i a les [jornades](#) esmentades es troben disponibles per a la seva consulta.

Vegeu la proposta de millora [TG-050-E51-02-16](#), que ha estat completada.

Finalment, volem subratllar que segons es desprèn del darrer [informe desglossat per centres de les enquestes sobre serveis, activitats i instal·lacions de la UB](#) (any 2018) publicades pel [Gabinet Tècnic del Rectorat](#), la mitjana global de la valoració del serveis i activitats relacionats amb l'atenció a l'estudiant per part dels estudiants de la Facultat de Física (p. 6) es troba lleugerament per sota de la mitjana UB (2,57 respecte 2,70 en una escala entre 1 i 4). Tenint en compte que només van contestar a aquesta enquesta un 4,8 % dels alumnes de la facultat i un 7,1 % dels de la UB, la diferència és massa petita per ser significativa. Aquests percentatges pràcticament es mantenen inalterats a l'hora de valorar les Oficines de Relacions Internacionals, tant la de la UB com la del propi centre. Per altre banda, el rang de variació entre centres és petit, cosa que indica que el grau de satisfacció és considerablement homogeni en tota la universitat. Podem concloure doncs que la valoració dels serveis i activitats d'orientació per part dels nostres estudiants ha passat a ser molt similar a la de la resta de centres de la UB i no, com indicaven les dades de l'any 2016 recollides en l'[ISC de 2018](#), clarament inferior. Per tant, tot sembla indicar que l'anterior proposta de millora ha fet efecte.

3.5.2 Recursos materials: els recursos disponibles són adequats al nombre d'estudiants i a les característiques de la titulació

Les principals instal·lacions del centre són:

- 22 aules de docència equipades amb videoprojector i connexió a Internet
- 8 seminaris equipats amb videoprojector i connexió a Internet
- 23 laboratoris docents
- 4 aules d'informàtica, incloent-hi una sala específica per a estudiants de màster
- 1 sala d'informàtica d'ús general
- 2 sales d'estudi amb més de 450 places
- 1 aula magna totalment equipada amb capacitat per a 180 persones
- 2 sales de graus totalment equipades (incloent-hi un sistema de videoconferència portàtil)
- 1 menjador d'estudiants amb capacitat per a 110 persones
- 5 zones cobertes d'exposició que sumen prop de 2000 m²
- Atri solar de 1260 m²; constitueix el lloc central de trobada dels estudiants i de la fira d'empreses
- Bar-restaurant amb capacitat per a 250 comensals
- Servei de fotocòpies i material
- Punts de connexió Wi-Fi i xarxa Eduroam en totes les zones del centre
- Sistema de monitors i projectors distribuïts per tot l'edifici que ofereixen informacions segregades per als diferents estaments.

Els alumnes del MU-AFPiC, com els de qualsevol altre màster de la Facultat de Física, tenen accés a totes aquestes instal·lacions, algunes d'elles de forma exclusiva, com l'aula d'informàtica mencionada en el llistat anterior. Cal mencionar, a més a més, que entre les dependències associades al departament de Física Quàntica i Astrofísica els alumnes de màster tenen accés a 4 seminaris més, tots equipats amb videoprojector i connexió a Internet, i 2 *coffee rooms*, mentre que entre les instal·lacions de l'ICCUB que es troben dins l'edifici de la Facultat de Física hi ha una petita sala de reunions i una anomenada *Common Room* que fa el paper d'aula de seminaris i reunions informals, on enlloc de cadires i taules predominen els sofàs i les taules de centre per facilitar una interacció més propera i distesa.

Menció apart mereix la [Biblioteca de Física i Química de la UB](#) integrada en el [Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació](#) (CRAI), una unitat de la Universitat de Barcelona, creada al principi de 2004, davant de la necessitat d'adaptar les biblioteques universitàries al nou espai europeu d'educació superior (EEES) i a l'espai europeu de recerca i que passa controls de qualitat específics. El CRAI Biblioteca de Física i Química ofereix els fons bibliogràfics de suport als programes docents i de recerca dels ensenyaments impartits a les facultats de Física i de Química. L'equipament té 2400 m² i capacitat per a 350 persones. Disposa d'una sala d'informàtica, d'ordinadors portàtils per als usuaris, de dues sales de reunions i de diverses zones de

consulta especialitzada. Per qualitat i quantitat del fons bibliogràfic, incloent-hi un important fons històric d'obres de principis o anteriors al segle XX, és una biblioteca de referència a l'Estat espanyol. El [grup de taules E522 de l'espai VSMA](#) informa sobre els usos la biblioteca i també sobre els cursos de formació oferts com a part del CRAI. No oblidem però que els estudiants tenen actualment per al seu aprenentatge autònom un munt d'informació disponible en línia la qual, per quantitat, facilitat d'accés (incloent-hi aspectes idiomàtics) i comoditat d'ús, té un paper cada vegada més important en el suport a l'aprenentatge, en detriment dels serveis menys pràctics, encara que de més qualitat, que ofereixen les biblioteques tradicionals.

És important també mencionar que tots els accessos principals de l'edifici, inclosos els de la biblioteca, disposen de rampes per a persones amb mobilitat reduïda. Els passadissos i les portes d'accés a les aules i als laboratoris són prou amples per permetre el pas de cadires de rodes. En totes les aules hi ha espai per instal·lar taules individuals si cal. Disposem també de quatre ascensors i un muntacàrregues. A més a més, cal destacar el compromís de la Facultat amb l'estalvi energètic, a través de la instal·lació de aixetes i bombetes de baix consum als lavabos i de llums LED en les zones més transitades, de la racionalització horària del sistema de climatització centralitzat i del control de la despesa dels líquids i gasos utilitzats en els laboratoris. Tots aquests elements configuren un equipament que és tant pertinent com suficient per afavorir l'aprenentatge de l'alumnat.

El centre, en el marc del seu [SAIOU](#), disposa de dos processos dissenyats per garantir la qualitat dels seus serveis i recursos materials. D'una banda, el PEQ 110, de gestió i millora dels recursos materials, que estableix la sistemàtica per poder gestionar adequadament els recursos materials necessaris per desenvolupar l'activitat acadèmica i docent. De l'altra, el PEQ 120, de gestió i millora dels serveis, que estableix com el centre ha de gestionar i millorar els serveis que té al seu abast, a fi d'aconseguir el suport adequat per al desenvolupament de l'activitat acadèmica i docent.

Des de l'Administració de Centre, a partir de les necessitats detectades en cada moment pels òrgans responsables del centre i dels departaments, es porta a terme la gestió d'espais i de reparacions, es fa el control de l'estat de les instal·lacions pel que fa a manteniment, neteja i vigilància i es gestionen contractes específics amb empreses concessionàries de les quals es fa el seguiment.

Els recursos econòmics de la Facultat de Física adreçables a la millora de les instal·lacions docents provenen principalment de l'assignació recollida al pressupost de la UB per al funcionament ordinari. A banda, la Facultat disposa d'altres ingressos com ara el contracte programa o el lloguer d'espais.

En la convocatòria AQU d'acreditació de [2016 en tots els IdAs](#) es va indicar la conveniència de millorar l'aula d'informàtica d'ús general i les sales destinades al treball individual o en grup. Les restriccions pressupostàries dels anys immediatament anteriors a l'acreditació van fer que s'haguessin de prioritzar les accions de manteniment i millora del centre. En aquest sentit, les principals actuacions d'aquella època van estar dirigides a l'increment de punts de connexió a Internet i la millora de la velocitat d'accés, a l'establiment del sistema de monitors i projectors, a la informatització de les tasques administratives que ha de fer l'estudiant, a la renovació continuada del material de laboratori, a la creació d'una sala d'informàtica específica per a estudiants de màster, i a la remodelació de les aules N06 i N07 per fer-les de dimensions ajustables segons les necessitats. Posteriorment al 2016 sí que ja s'ha pogut incidir amb més intensitat en els espais destacats als IdAs. Així, s'ha repintat i reorganitzat la [sala d'informàtica d'ús general](#), se n'han canviat les cadires i s'han renovat els ordinadors. Pel que fa a les [sales d'estudi](#), s'han reorganitzat completament i se n'ha substituït bona part del mobiliari.

Vegeu la proposta de millora [TC-110-E52-01-16](#), la qual es considera completada.

En el cas de la biblioteca no té, però, gaire sentit fer una anàlisi i efectuar propostes de millora atès que aquest equipament, com la resta de biblioteques de la UB, és un espai autònom sobre el qual les Facultats de Física i Química tenim un escàs poder de decisió. La participació de les facultats es limita bàsicament a la prioritització que fa la Comissió Gestora de la Biblioteca, on hi són representat tots els departaments d'ambdós centres, de les revistes i llibres de recerca i docència que anualment s'han d'adquirir amb el pressupost disponible, i a l'assessorament que prestem en l'organització d'exposicions anuals basades en el fons històric abans esmentat sobre temes de física i/o química relacionats amb diverses efemèrides.

De nou, l'únic instrument que tenim per valorar els recursos materials disponibles per als estudiants de la titulació és el darrer (any 2018) [informe desglossat per centres de les enquestes sobre serveis, activitats i instal·lacions de la UB](#) publicades pel [Gabinet Tècnic del Rectorat](#). Segons aquest informe, la mitjana global de la valoració dels serveis i instal·lacions del centre per part dels estudiants de la Facultat de Física (p. 7) és molt similar a la mitjana de la UB (valoració de 2.52 del centre respecte 2.54 de mitjana UB en una escala entre 1 i 4). Els mateixos comentaris que s'han fet sobre el grau

de significació d'aquestes diferències en l'anàlisi dels serveis d'orientació acadèmica són aplicables en aquest cas: no hi ha una discrepància significativa entre el centre i el conjunt de la universitat, mentre que el grau de satisfacció és considerablement homogeni en tota la universitat. De nou cal incidir en la poca confiança que ofereixen els resultats atès que els percentatges de participació en les enquestes són manifestament baixos. A diferència de les enquestes de satisfacció amb l'actuació docent del professorat, en aquest cas però no es disposa a nivell institucional d'un mecanisme de seguiment que permeti incentivar la participació dels estudiants, la qual cosa permet entendre que sigui generalment molt escassa.

Taula resum amb l'estat de les propostes de millora vinculades a aquest estàndard fruit d'anteriors processos d'anàlisi.

Estàndard 6. Qualitat dels resultats dels programes formatius

Les evidències en què es basa l'anàlisi d'aquest apartat s'han dipositat en el [SharePoint](#) distribuïdes en diverses taules. Pel que fa a les mostres de les avaluacions de les assignatures seleccionades i dels TFM, seguint indicacions d'AQU-Catalunya, el CAE disposarà el dia de la visita al centre de mostres en paper, convenientment organitzades en carpetes, representatives dels diferents casos que es produeixen.

3.6.1 Els resultats d'aprenentatge assolits es corresponen amb els objectius formatius pretesos i amb el nivell MECES de la titulació

30

Taula 3.6.1 PLA D'ESTUDIS DEL MU-AFPiC PER MATÈRIES I ASSIGNATURES

PLA D'ESTUDIS		Nivell de màster 60 crèdits ECTS		
MATÈRIA	TIPUS	QUADRIM.	ASSIGNATURES	# ECTS
MATÈRIES OBLIGATÒRIES COMUNS				
MATÈRIA 1: Cosmologia	OBL.	1	Cosmologia Avançada	6
MATÈRIA 8: Tècniques Matemàtiques i Estadístiques	OBL.	1	Tècniques Matemàtiques i Estadístiques	6
MATÈRIA 7: Treball Final de Màster	OBL.	2	Treball Final de Màster	24
MATÈRIES OPTATIVES				
MATÈRIA 2: Astrofísica Estel·lar i Galàctica	OPT.*	1 i 2	Astronomia Galàctica	6
			Estructura i Formació Estel·lar	6
MATÈRIA 3: Física d'Altes Energies	OPT.**	1	Teoria Quàntica de Camps	6
			Partícules Elementals	6
MATÈRIA 4: Tècniques de l'Observació i l'Experimentació	OPT.	2	Tècniques Experimentals en la Física de Partícules i l'Astrofísica	6
MATÈRIA 5: Astrofísica Avançada	OPT.	1 i 2	Astrofísica d'Altes Energies	3
			Astronomia des de l'Espai	3
			Astrofísica Extragalàctica i Formació de galàxies	6
MATÈRIA 6: Física de Partícules i Gravitació Avançades	OPT.	2	Relativitat General Avançada	6
			Teories Gauge del Model Estàndard	6
			Fronteres de la Física Teòrica	6

(*) Obligatòria per a la branca d'AE. (**) Obligatòria per a la branca de PG.

El MU-AFPiC ofereix dues especialitats: Astrofísica i Ciències de l'Espai, i Partícules i Gravitació. Per a l'anàlisi d'aquest estàndard, es consideren les assignatures comunes a tots els estudiants del màster que abasten 36 del 60 crèdits de la titulació: dues assignatures troncales de 6 ECTS cadascuna, Cosmologia Avançada i Tècniques Matemàtiques i Estadístiques, les quals s'imparteixen en el primer semestre, i el TFM, un treball d'immersió en la recerca avançada que aporta la major part de crèdits del segon semestre i del màster (24). La resta d'assignatures de cada branca són assignatures d'especialitat, repartides entre obligatòries (12 ECTS) i optatives tant per a la branca d'Astrofísica i Ciències de l'Espai (AE), com per a la branca de Partícules i Gravitació (PG)⁵, tal com il·lustra la Taula 3.6.1. Juntament amb les dues assignatures troncales, hem escollit per a l'avaluació

⁵ Les assignatures obligatòries d'una branca són optatives per a l'altra.

per part del CAE les assignatures d'especialitat Astrofísica Extragalàctica i Formació de Galàxies (AE) i Teoria Quàntica de Camps (PG), totes dues també de de 6 ECTS.

- **Competències bàsiques i generals**

Taula 3.6.2 RELACIÓ ENTRE COMPETÈNCIES I MATÈRIES DEL MU-AFPiC

COMPETÈNCIES*	TIPUS DE CRÈDITS							
	Obligatoris			Optatius				
				Obligatoris d'especialitat		Optatius d'especialitat		
	MAT1	MAT8	MAT7	MAT2	MAT3	MAT4	MAT5	MAT6
CB6	X	X	X	X	X	X	X	X
CB7	X	X	X	X	X	X	X	X
CB8	X	X	X	X	X	X	X	X
CB9	X	X	X	X	X	X	X	X
CB10	X	X	X	X	X	X	X	X
CG1		X		X		X	X	
CG2		X	X	X			X	
CG3	X	X	X	X	X	X	X	X
CG4	X	X	X	X			X	
CG5	X	X		X	X	X	X	X
CG6	X	X	X	X	X		X	X
CG7	X	X	X	X	X	X	X	X
CE1	X		X	X	X		X	X
CE2	X		X	X	X	X	X	X
CE3	X		X	X		X	X	X
CE4	X			X			X	
CE5					X	X		X
CE6				X		X	X	
CE7		X	X			X	X	
CE8		X				X		
CE9	X	X	X	X	X	X	X	X

(*) Llistat de competències:

Bàsiques

- CB6 - Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i l'aplicació d'idees en un context de recerca.
- CB7 - Resoldre problemes complexos en contextos nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb el camp d'estudi.
- CB8 - Analitzar i sintetitzar informació científica a un nivell avançat i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir de la informació rebuda, considerant degudament les responsabilitats socials i ètiques associades.
- CB9 - Comunicar els coneixements adquirits i les contribucions de la recerca de forma precisa i clara, tant oralment com per escrit, en una llengua estrangera (anglès) i a públic no necessàriament especialitzat.
- CB10 - Continuar estudiant de manera autodirigida o autònoma.

Generals

- CG1 - Treballar en equip.
- CG2 - Aplicar les tècniques de comunicació per a la recerca de bibliografia científica i l'adquisició eficaç d'informació.
- CG3 - Identificar nous problemes d'investigació o desenvolupar i solucionar els existents, interpretant i avaluant amb esperit crític els resultats obtinguts.
- CG4 - Saber redactar documents científics i tècnics.

- CG5 - Ser capaç de comunicar-se y realitzar presentacions orals en el camp del màster.
- CG6 - Analitzar de manera crítica el rigor dels desenvolupaments teòrics.
- CG7 - Adquirir les capacitats i metodologies necessàries per desenvolupar tasques de recerca en els àmbits del màster.

Específiques

- CE1 - Analitzar i interpretar un sistema físic segons les escales d'energia rellevants.
- CE2 - Saber identificar les magnituds observables rellevants en un sistema físic determinat.
- CE3 - Saber contrastar les prediccions dels models teòrics amb les dades experimentals i observacionals.
- CE4 - Comprendre i saber utilitzar les teories actuals sobre l'origen i evolució de l'Univers i conèixer les dades observacionals en què es basen aquestes teories.
- CE5 - Comprendre i saber utilitzar les teories de la Gravitació General i del Model Estàndard de la Física de Partícules i conèixer els seus fonaments experimentals (especialitat de Física de Partícules i Gravitació).
- CE6 - Conèixer i saber aplicar els mètodes de l'astronomia observacional en terra i des de l'espai (especialitat d'Astrofísica i Ciències de l'Espai).
- CE7 - Ser capaç de desenvolupar i aplicar noves tecnologies.
- CE8 - Planificar i executar experiments o càlculs utilitzant equipament especialitzat.
- CE9 - Saber analitzar de forma crítica els resultats de càlculs, experiments i observacions, identificant els possibles errors.

Les tres assignatures comunes del màster permeten als alumnes d'assolir la pràctica totalitat de les competències bàsiques i generals llistades a la [memòria de verificació](#). Pel que fa a les competències bàsiques, en l'assignatura Cosmologia Avançada es treballa i s'avalua tant la capacitat de síntesi i comunicació dels coneixements adquirits com l'aplicació tècnicament detallada dels conceptes apresos, mentre que la formulació i els resultats de les pràctiques de l'assignatura Tècniques Matemàtiques i Estadístiques persegueixen que els estudiants assoleixen la competència d'aplicar els coneixements adquirits en contextos amplis i multidisciplinaris. Per la seva banda, el TFM permet als alumnes adquirir competències d'aprenentatge autodirigit i autònom, així com la capacitat de comunicar coneixements a públics especialitzats i no especialitzats i fer-ho a més a més en una llengua estrangera. Hi ha però algun aspecte de les competències bàsiques, com ara la reflexió sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels coneixements adquirits, que al no estar associada a una matèria o assignatura concreta, fa difícil l'obtenció d'evidències del seu grau d'assoliment. En aquest cas l'únic que podem fer és afirmar que des de la Comissió de Coordinació del màster es vetlla perquè tot el professorat de la titulació tingui un alt grau de responsabilitat social i un gran respecte pels drets humans i les polítiques democràtiques, de forma que puguin traslladar aquests valors als seus estudiants.

Entre les competències generals, la de treball en grup s'assoleix perfectament en les sessions *hands-on* de programació de l'assignatura Tècniques Matemàtiques i Estadístiques i en altres assignatures d'especialitat com ara la d'Astrofísica Extragalàctica i Formació de Galàxies que contenen exercicis que es porten a terme en grup. En la preparació de les memòries dels TFM es treballa intensament les competències de cerca de bibliografia científica i adquisició eficaç de la informació, així com la capacitat de comunicar-se, realitzar presentacions i redactar articles científics en anglès, entre d'altres. La bona qualitat global de les [memòries escrites dels TFM](#) evidencia l'assoliment d'aquesta competència.

• Competències específiques

Els instruments d'avaluació emprats (en el sistema d'avaluació continuada) per les diferents assignatures de la titulació estan dissenyats per garantir l'assoliment satisfactori de totes les competències, amb especial èmfasi en les que tenen un caràcter especialitzat. Així, en l'assignatura Cosmologia Avançada les competències específiques s'han dissenyat per permetre als estudiants assimilar els elements teòrics i les evidències observacionals que conformen el model del Big Bang inflacionari. Per la seva banda, Tècniques Matemàtiques i Estadístiques cerca desenvolupar habilitats bàsiques de programació i d'ús d'eines bàsiques de càlcul i de tractament de dades (generació de gràfics i utilització de bases de dades). Finalment, l'assignatura Astrofísica Extragalàctica i Formació de Galàxies desenvolupa capacitats instrumentals (capacitat d'anàlisi i de síntesi, coneixements d'anglès i d'informàtica...) i sistèmiques (capacitats d'aprenentatge autònom, de treball en equip i de comunicació), mentre que l'assignatura Teoria Quàntica de Camps persegueix capacitar als estudiants en la comprensió del marc matemàtic i conceptual de la Física de Partícules subatòmiques i en la construcció de models físics.

No volem concloure aquest punt sense destacar que, de la mateixa manera que en les assignatures esmentades, gran part de les assignatures d'aquest màster programen exercicis que demanen no només l'aplicació mecànica dels coneixements teòrics adquirits, sinó que també obliguen els estudiants a qüestionar-se quin dels possibles mètodes apresos a l'aula és el més adient a cada cas i si el resultat obtingut és raonable. Les mostres escollides de les execucions dels estudiants

permeten verificar que les competències específiques llistades a la memòria de verificació s'assoleixen de manera satisfactòria.

- **Resultats d'aprenentatge**

Pel que fa a l'assignatura Cosmologia Avançada, els resultats d'aprenentatge enunciats a la memòria de verificació se centren en la comprensió del model estàndard de la Cosmologia, l'evidència de l'existència de matèria i energia fosques i el seu tractament teòric, i finalment, el model inflacionari. A l'assignatura Tècniques Matemàtiques i Estadístiques els resultats d'aprenentatge que es persegueixen pivoten al voltant de les dades: la seva detecció, adquisició i anàlisi, tant a Física d'Altes Energies com a Astrofísica. L'assoliment d'aquests resultats d'aprenentatge demana tant l'adquisició de coneixements teòrics com la seva aplicació pràctica amb l'ajuda de diversos paquets de programari estadístic (R, Weka, SNSS, etc.), per adquirir i analitzar dades, manipular bases de dades i fer mineria de dades. Per la seva banda, l'assignatura Astrofísica Extragalàctica i Formació de Galàxies posa el focus en donar una visió actual de l'estructura i la dinàmica de les galàxies, així com de la seva formació i evolució en un context cosmològic, posant especial atenció en els mecanismes físics implicats, mentre que Teoria Quàntica de Camps combina elements de la Teoria Clàssica de Camps, la Relativitat Especial i la Mecànica Quàntica per explicar el comportament de les partícules subatòmiques i les seves interaccions mitjançant diversos camps de força. Finalment, pel que fa al TFM, els objectius d'aprenentatge són la comprensió d'articles científics especialitzats i el desenvolupament d'un tema d'investigació concret dins l'àmbit del màster. La naturalesa de les execucions escollides permeten posar de manifest l'assoliment dels resultats d'aprenentatge previstos, mentre que les qualificacions de les mateixes permeten comprovar que s'han aplicat els criteris d'avaluació explicitats. En relació al TFM podem afegir a més a més que no és infreqüent que alguns treballs esdevinguin publicacions en revistes de caràcter internacional.

En resum, tant els plans docents de les assignatures com la naturalesa i nivell de les mostres de les execucions dels estudiants escollides permeten constatar que el funcionament de la titulació es correspon perfectament amb els objectius formatius i competencials pretesos i amb el nivell del MECES.

Finalment, cal comentar per tancar aquest subapartat que en l'IdA corresponent a l'acreditació de 2016 es mencionava la necessitat de millorar en totes les titulacions que s'acreditaven les competències de caràcter transversal, especialment les relacionades amb el treball en grup i l'expressió oral i escrita. No obstant això, pel que fa al MU-AFPiC els plans docents de les seves assignatures mostren que en un bon nombre d'elles es resolen exercicis i es fan experiments i treballs en grup, tot això a més a més en llengua anglesa. I no oblidem que el TFM, que omple pràcticament tot el semestre de primavera, comporta l'elaboració d'un informe i una presentació oral (de nou en anglès) l'avaluació dels quals està explícitament inclosa en les rúbriques. No hi ha, per tant, al nostre entendre, cap indicació de que aquest màster presenti un dèficit especial en aquesta qüestió, més aviat al contrari.

Vegeu la proposta de millora [TC-060-E61-01-16](#) que es considera completada pel que fa al MU-AFPiC.

3.6.2 Les activitats formatives, la metodologia docent i el sistema d'avaluació són adequats i pertinents per garantir l'assoliment dels resultats d'aprenentatge previstos

Tant les activitats formatives, com la metodologia docent, com el sistema d'avaluació segueixen les directrius assenyalades en la memòria de verificació, són diferents per a cada assignatura i estan adaptats a les particularitats d'aquestes. Tal com s'ha comentat en l'apartat anterior, una característica relativament comuna entre les assignatures del màster és que aquests tres processos acostumen a utilitzar diferents eines que reflecteixen els objectius cercats com a resultats d'aprenentatge. En molts casos, a més a més, es tendeix a defugir dels exàmens de coneixements teòrics tradicionals, els quals són substituïts total o parcialment per exercicis i treballs realitzats per l'estudiant, individualment i/o en grup, que s'han de presentar al llarg del semestre. Es procura també potenciar sovint la formació pràctica dels estudiants, exercitant-los en l'ús d'alguns dels llenguatges i paquets informàtics més rellevants per a la professió i amb l'adquisició i anàlisi de (grans conjunts de) dades.

A l'assignatura Cosmologia Avançada observem que el sistema d'avaluació que apareix al pla docent és compatible amb el que apareix a la memòria de verificació: tests parcials (que mai superen el 50% de la nota final) i exercicis pràctics realitzats per l'estudiant. La presència de diferents eines

del sistema d'avaluació està justificada pels objectius cercats com a resultats d'aprenentatge d'aquesta matèria. D'una banda, es pretén que els alumnes obtinguin una visió global sobre el model cosmològic estàndard actual, i en aquest sentit és adient avaluar aquesta visió general i capacitat de síntesi, amb proves in situ que involucren relativament poc aparell formal. D'altra banda, se cerca també que els alumnes adquireixin la capacitat de desenvolupar temes específics amb un detall i nivell d'aplicació de l'aparell formal que requereix dies per la seva consecució, competència que no pot ser avaluada amb proves dutes a terme en un sol dia.

Tècniques Matemàtiques i Estadístiques és una assignatura que requereix tant l'adquisició de coneixements teòrics com la seva aplicació pràctica amb l'ajuda de paquets informàtics. No s'hi fa cap examen, proposant, en canvi, cinc exercicis pràctics que els alumnes han de presentar al llarg del curs. Alguns d'aquests exercicis requereixen desenvolupament formal, mentre que d'altres se centren en la creació de rutines per resoldre problemes específics, dins el marc de paquets informàtics estàndard.

També defuig dels exàmens tradicionals l'assignatura Astrofísica Extragalàctica i Formació de Galàxies amb un sistema d'avaluació consistent en un exercici d'anàlisi d'un cúmul de galàxies que obliga als alumnes a treballar amb dades extretes de catàlegs reals i a la posterior presentació i discussió dels resultats obtinguts a través d'una sessió de pòsters. Per tal d'adaptar-se a l'esperit de l'avaluació continuada, en la nota final també es té en compte l'actitud i nivell mostrats per l'alumnat tant en el transcurs de les classes ordinàries com en les hores especialment dedicades a tutoritzar aquest exercici. Finalment, l'assignatura Teoria Quàntica de Camps segueix un format d'avaluació continuada més tradicional, assignant als estudiants una sèrie de treballs setmanals que són corregits i retornats als autors amb els comentaris dels professors.

D'altra banda, el TFM és una activitat formativa basada exclusivament en el treball autònom de l'estudiant que cerca dotar-los de la capacitat d'utilitzar l'aparell formal proporcionat pel màster per innovar o consolidar els seus coneixements en temes específics que siguin del seu interès. Aquesta assignatura té però certes peculiaritats que fan adient una descripció més detallada. Tots els membres permanents de l'Institut de Ciències del Cosmos (siguin professors o no d'assignatures presencials del màster) són convidats a proposar possibles temes de treball de final de màster abans de l'inici de curs (i durant el curs), que apareixen a la pàgina web del màster de manera actualitzada. S'encoratja els alumnes a contactar amb possibles directors del seu TFM des d'abans de començar el curs (i després periòdicament), tenint com a punt de partida la llista esmentada, o considerant com a possibles directors també investigadors reconeguts externs a l'ICCUB.

Els tribunals del TFM fan servir per a l'avaluació dels treballs unes rúbriques que estan disponibles a la pàgina de l'assignatura del Campus Virtual per a tots els estudiants. La nota final depèn de la valoració del director del treball i de cadascun dels dos membres del tribunal. Constatem que el pes de la presentació oral (70 %) versus el treball de recerca, el qual és valorat essencialment pel tutor (30 %), cau dins el rang anunciat a la memòria de verificació, on la prova oral té assignat un rang de pes d'entre el 25 % i el 100 %.

Si bé creiem que l'actual mètode d'avaluació del TFM funciona adequadament, hi ha espai per a la millora. Concretament, volem assegurar-nos que els membres del tribunal tinguin present la necessitat d'informar els alumnes de les mancances observades, no només en termes del coneixement de la matèria que tracten, sinó també en termes de competències. Les noves rúbriques que hem implementat el curs 2018-19 per a aquesta assignatura evidencien ja l'assoliment en part d'aquest nou objectiu.

Vegeu la nova proposta de millora [MAFPC-060-E62-01-19](#).

Una bona manera de copsar si el funcionament de la titulació és adequat i compleix amb les expectatives és a partir dels resultats de satisfacció dels estudiants amb l'acció docent i formativa recollits en la [Taula E65 de l'espai VSMA](#). Si ens centrem en la Taula corresponent a l'any 2017, que és l'última que presenta dades i la que té una informació més completa⁶, podem veure que totes les assignatures excepte una presenten una satisfacció global per sobre del 7,5 punts, amb dues assignatures per sobre del 9. L'excepció és l'assignatura de Tècniques Matemàtiques i Estadístiques que no arriba a assolir l'aprovat. Aquestes tendències es reproduïxen bàsicament en els cinc aspectes concrets analitzats en l'enquesta (Activitats formatives, Activitats d'avaluació, Càrrega de treball...) on abunden les puntuacions per sobre del 8 i alguna per sobre del 9. De nou, Tècniques Matemàtiques i Estadístiques es troba habitualment entre les assignatures que presenten els resultats més fluïxos, encara que en aquests altres apartats ja obté moltes puntuacions per sobre de 5. Tot això suggereix, dintre dels bons resultats generals del màster, que els continguts d'aquesta assignatura troncal s'han de replantejar. El coordinador de l'assignatura, conscient de la situació,

⁶ Noteu però que sovint les notes es basen en un nombre reduït de respostes, cosa que fa que el nivell d'incertesa sigui important.

ha anat introduint progressivament canvis en el pla docent, modernitzant els continguts, alhora que també s'ha fet un esforç per integrar millor les classes teòriques i pràctiques. Aquests canvis encara continuaran el curs vinent amb la introducció d'una secció dedicada al *cloud computing*. El temps dirà si s'ha aconseguit incrementar la satisfacció dels estudiants.

Vegeu la proposta de millora [MAFPC-060-E62-01-18](#).

Finalment, indicar que en l'IdA de la convocatòria d'acreditació 2016 es va assenyalar la necessitat de publicar les rúbriques d'avaluació dels TFG i TFM de les titulacions. Com ja es va posar de manifest en el torn de rèplica, les [rúbriques](#) del TFM del MU-AFPiC, malgrat no estar obertes al públic, estan, i sempre han estat, publicades al Campus Virtual de l'assignatura i disponibles des del començament de cada curs acadèmic, tant per als estudiants pendents d'examinar-se com per als membres dels tribunals. Ens consta que les altres titulacions es troben en una situació similar.

Per aquesta raó la proposta de millora [TC-061-E62-01-16](#) es considera completada.

3.6.3 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques de la titulació

Els indicadors acadèmics globals comentats en detall al [subapartat 3.1.5](#) i basats en la [Taula E67 de l'espai VSMA](#) mostren elevades taxes de rendiment, eficiència i graduació, una majoria d'estudiants amb dedicació a temps complert (la durada mitjana dels estudis se situa darrerament al voltant dels 1,2 anys) i un baix abandonament. Aquests resultats globals tenen el seu reflex en les taxes desglossades per assignatures (vegeu la [Taula E69 de l'espai VSMA](#)⁷) les quals mostren taxes d'èxit del 100 %, taxes de rendiment que molt sovint assoleixen aquest percentatge, i taxes de no presentats que, quan no són directament nul·les, mostren valors que difícilment superen el 10 %. Totes aquestes xifres són coherents amb el fet que aquest és un màster enfocat cap a l'obtenció d'un doctorat en disciplines relacionades amb les Ciències Físiques, la qual cosa implica que atregui alumnes altament motivats i amb bones capacitats (per exemple, els estudiants acceptats al màster tenen expedients acadèmics amb una nota mitjana global de grau per sobre de 6,5).

El curs 2018-19 vam notar que molts alumnes van preferir presentar el TFM en les dates corresponents a la reavaluació. Aquesta pràctica perseguia únicament augmentar el temps dedicat a completar els treballs de recerca amb la intenció de fer-los encara més elaborats, pervertint per tant el sentit d'aquesta prova que és el de facilitar una segona oportunitat de finalitzar una assignatura quan no s'han pogut superar les convocatòries ordinàries establertes durant el curs acadèmic. Entenem que encara que la intenció última dels tutors és millorar la qualitat dels treballs de recerca dels seus alumnes, no és admissible que aquesta millora es faci a costa de que l'alumne treballi dos mesos més del temps oficialment estipulat per la titulació. Això no implica que s'estigui en contra de que la relació professional tutor-alumne pugui continuar més enllà del màster. Ben al contrari, seria una conseqüència molt desitjable. I tutors i alumnes són molt lliures d'organitzar aquesta relació com vulguin. Però cal respectar el que estableix el pla formatiu de la titulació i és que l'execució i els resultats d'aprenentatge del TFM s'han de poder assolir en un semestre. Notem que, de fet, saltar-se aquesta norma discrimina aquells que presenten el seu treball en les dates previstes.

El curs 2019-20 s'han establert dates d'entrega dels treballs escrits que persegueixen evitar aquesta pràctica.

Vegeu la nova proposta de millora [MAFPC-060-E63-01-19](#).

3.6.4 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques de la titulació

Un altre dels aspectes a millorar que recull l'IdA corresponent a l'acreditació del 2016 és la necessitat de desenvolupar estudis per conèixer la inserció laboral dels titulats i el seu seguiment, donada la

⁷ Remarquem de nou que en les taxes corresponents a l'any 2018 falta incorporar algunes dades del present curs, cosa que fa que els percentatges publicats no siguin definitius.

importància que té aquesta informació sobre l'ocupació dels titulats a l'hora d'introduir millores en els plans d'estudi i en el desenvolupament de les competències.

A diferència del que succeeix amb els graus, on tant la Universitat de Barcelona, com especialment la Generalitat a través de l'[EUC](#), porten fent des de ja fa un nombre significatiu d'anys el seguiment sistemàtic de la inserció laboral dels estudiants egressats, en el cas dels de màster només disposem de dues enquestes localitzades a la [Taula E612M de l'espai VSMA](#), la primera feta l'any 2014 i la segona l'any 2017 (la periodicitat és triennal). S'ha de tenir en compte, a més a més, que el nombre de respostes rebudes en les dues enquestes és escàs (13 i 20, respectivament) la qual cosa fa que els resultats estiguin afectats per un elevat marge d'incertesa. Finalment, també cal tenir present que per motius obvis les enquestes han d'anar adreçades a egressats que ja porten uns anys en el mercat laboral, per tant les valoracions obtingudes fan referència a anys acadèmics força anteriors als que ara són objecte de seguiment. No obstant això, procedirem a analitzar els resultats més nous de 2017, els quals es basen en titulats dels cursos 2011-12 i 2012-13.

L'[enquesta de 2017](#) mostra que la taxa d'ocupació dels estudiants del MU-AFPiC és molt alta, del 95 % concretament, un fet per altra banda bastant comú en les titulacions de Física, i més tenint en compte que la gran majoria dels nostres estudiants enfoquen la seva trajectòria professional cap a l'obtenció d'un doctorat, tal com mostren les dades de les preinscripcions transferides al *Sharepoint* (vegeu els documents [3.1.3.4](#), [3.1.3.5](#) i [3.1.3.6](#)). La mateixa enquesta també mostra un grau de satisfacció amb la feina relativament alt, de 4,55 sobre 7, mentre que les mitjanes de valoració de la utilitat teòrica i pràctica rebudes se situen en el 3,6 i 2,7, respectivament, de nou sobre un màxim de 7. Mentre que la utilitat de la formació teòrica està a prop de la mitjana de la subàrea, la utilitat de la formació pràctica obté una valoració força inferior. Aquest resultat posaria de manifest que la formació de la titulació estaria orientada cap a les classes magistrals i a donar més importància a l'adquisició d'un ampli bagatge de coneixements teòrics que a la seva posada en pràctica mitjançant l'experimentació, la resolució de problemes i exercicis, i/o la realització de tasques pròpies de la titulació. Cal recordar, però, que l'enquesta es refereix a cursos acadèmics de 7 i 6 anys enrere. Les modificacions que hem introduït els darrers anys en els programes formatius de diverses assignatures del màster, en el sentit d'incrementar el grau d'experimentació, ens fan pensar que aquest biaix s'hauria d'haver corregit significativament a hores d'ara. Malauradament, no tenim més remei que esperar encara uns sis anys (dues enquestes més) per obtenir dades oficials que ens permetin determinar si calen mesures correctores addicionals. No oblidem que les característiques dels enquestats fan que sigui difícil copsar l'èxit de la inserció laboral des de les pròpies titulacions, per la qual cosa resulta preferible fer un seguiment «institucional» organitzat per la Universitat o la Generalitat malgrat que la seva periodicitat actual tan dilatada no permeti aplicar mesures correctores quan són necessàries de forma àgil.

Vegeu la proposta de millora [TC-130-E64-01-16](#) que es considera completada.

L'única evidència que tenim amb dades de cursos una mica més recents l'aporta ara per ara un breu qüestionari que vam enviar ja fa un temps, el març de 2015, als ex-alumnes del nostre màster. A continuació reproduïm el qüestionari i analitzem les respostes obtingudes:

1) *Are you currently*

- a) *Pursuing a PhD?*
- b) *Working at a private company?*
- c) *Working in the public sector?*
- d) *Doing something else? (Feel free to give details).*

2) *If you are pursuing a PhD, do you have a fellowship? (Yes/No)*

3) *On a scale from 1 to 5 (1 = not helpful at all, 5 = extremely helpful) how would you rate the role that having completed this Master has played in obtaining your current job?*

En total es va enviar el qüestionari a 44 antics estudiants i es van rebre 14 respostes. Aquestes respostes ens mostren que 13 antics alumnes estan portant a terme estudis de doctorat i un altre està estudiant un segon màster. A tall informatiu, mencionem que tenim coneixement de com a mínim dos antics alumnes més que estan fent un doctorat i no han contestat el qüestionari.

Dels 13 alumnes que van contestar que estaven inscrits a un programa de doctorat, 12 afirmaven que tenien una beca.

A la pregunta sobre la valoració de la utilitat del màster a obtenir l'ocupació actual, la mitjana de puntuacions obtingudes va ser de 5 (sobre 5) per als alumnes de Partícules i Gravitació i de 3,25 per als alumnes de l'especialitat d'Astrofísica i Ciències de l'Espai.

Els resultats entre els estudiants que van respondre el qüestionari són doncs raonablement satisfactoris. De fet, si tenim present que el màster s'enfoca primàriament com una preparació per iniciar estudis de doctorat, podem concloure que aquest objectiu s'està assolint clarament. Malgrat tot, és probable que la predisposició d'un antic alumne a respondre al nostre qüestionari estigui lligada precisament a haver assolit l'objectiu de tenir canalitzat el seu futur. Per aquesta raó, continuem pensant que la millor manera d'assegurar una participació no esbiaixada i més nombrosa en aquests tipus de qüestionaris és, com hem dit abans, a través d'enquestes institucionals.

Taula resum amb l'estat de les propostes de millora vinculades a aquest estàndard fruit d'anteriors processos d'anàlisi.

4. Pla de les noves millores del centre fruit d'aquest autoinforme

En aquest procés de post-acreditació els membres del CAI i els responsables de la titulació avaluada hem fet a través del present autoinforme una valoració dels punts forts, els punts febles i de les causes que han provocat aquests punts febles. Per fer aquesta reflexió, hem tingut en compte:

- L'anàlisi del funcionament i desenvolupament del centre i de la titulació avaluada.
- El grau de compliment dels objectius pretesos.
- L'assoliment del perfil de formació que apareix en la memòria.
- L'anàlisi feta dels 6 estàndards d'acreditació (Capítol 3).
- Iniciatives proposades pels òrgans de govern del centre i per diferents col·lectius d'interès, que el CAI ha fet seves.

Fruit d'aquesta valoració dels resultats dels indicadors de les titulacions, dels punts febles detectats i de les causes que els provoquen, proposem afegir al pla de millores vigent del centre les propostes que han sorgit arrel d'aquesta anàlisi. Totes les accions de millora corresponents seran notificades i analitzades en els propers informes de seguiment del centre, tal com s'ha vingut fent fins ara.

Taula resum amb l'estat de les noves propostes de millora fruit d'aquest autoinforme.

5. Enllaços d'interès

Web pròpia de la titulació (català/castellà/anglès):

http://icc.ub.edu/webs/master_afpc/?q=ca

Memòries de verificació de les titulacions:

<http://www.ub.edu/gestio-ensenyaments/Fisica.html>

Informes de seguiment de centre:

<http://www.ub.edu/fisica/qualitat/vsma/presentacio.html>

Autoinformes d'acreditació:

[Convocatòria 2016](#)

[Convocatòria 2017](#)

Informes definitius d'acreditació corresponents a la convocatòria AQU de 2016:

Grau de Física:

<http://estudis.aqu.cat/informes/Web/Titulacio/Detall?titulacioId=9635>

Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació:

<http://estudis.aqu.cat/informes/Web/Titulacio/Detall?titulacioId=9588>

Màster d'Astrofísica, Física de Partícules i Cosmologia:

<http://estudis.aqu.cat/informes/Web/Titulacio/Detall?titulacioId=10406>

Informes definitius d'acreditació corresponents a la convocatòria AQU de 2017:

Màster d'Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica:

<http://estudis.aqu.cat/informes/Web/Titulacio/Detall?titulacioId=10464>

Màster d'Enginyeria Biomèdica:

<http://estudis.aqu.cat/informes/Web/Titulacio/Detall?titulacioId=10968>

Màster de Meteorologia:

<http://estudis.aqu.cat/informes/Web/Titulacio/Detall?titulacioId=10959>

Màster de Nanociència i Nanotecnologia:

<http://estudis.aqu.cat/informes/Web/Titulacio/Detall?titulacioId=10965>

Agència de Polítiques i Qualitat de la Universitat de Barcelona:

<http://www.ub.edu/agenciaqualitat/>

Gabinet Tècnic del Rectorat:

Informes amb els resultats agregats de les enquestes de satisfacció als estudiants:

http://www.ub.edu/gtr/enquestes_alumnat.html

Espai VSMA:

L'espai VSMA conté dades dels principals indicadors de les titulacions del centre i la seva evolució al llarg dels darrers anys:

<https://www.ub.edu/indicadorsVSMA/titulacions.php?centre=0340200>

Portal d'estadístiques de la UB:

http://www.ub.edu/dades_academiques/index.htm

Sistema de Qualitat de la Facultat de Física:

<http://www.ub.edu/fisica/qualitat/>

WINDDAT:

Aquest espai d'AQU proporciona indicadors docents per al desenvolupament i anàlisi de les titulacions:

<http://winddat.aqu.cat/ca/universitat/4/unitat/4080329681/>

Portal EUC:

Aquest espai d'AQU proporciona indicadors d'inserció laboral i satisfacció dels estudiants per titulació:

<http://estudis.aqu.cat/dades/Web/Grau/InsercioLaboral>

GREC UB:

Current Research System Information desenvolupat per la UB, actualment utilitzat a diverses institucions i organismes de recerca. Està format per diverses aplicacions adreçades a usuaris autènticats (investigadors, grups de recerca, gestors) i portals de consulta oberts:

<https://webgrec.ub.edu>