
**AUTOINFORME D'ACREDITACIÓ DE PROGRAMA DE DOCTORAT
2019**

Dades identificadores bàsiques del programa

| | |
|---|---|
| Denominació | FÍSICA |
| Codi RUCT | 5600245 |
| Curs acadèmic d'implantació | 2013/14 |
| Coordinador/responsable acadèmic | Jordi Mompart Penina |
| Òrgan d'aprovació de l'informe | Comissió Acadèmica del Programa de Doctorat |
| Data d'aprovació de l'informe | 26/11/2018 |

Llistat dels principals acrònims utilitzats en aquest autoinforme d'acreditació

| | |
|-------------|---|
| ACEF | Associació Catalana d'Estudiants de Física |
| AQU | Agència per a la Qualitat del sistema Universitari de Catalunya |
| CAPD | Comissió Acadèmica del Programa de Doctorat |
| CAE | Comitè d'Avaluació Extern |
| CAI | Comitè d'Avaluació Intern |
| DAD | Document d'Activitats del Doctorand |
| DDD | Dipòsit Digital de Documents |
| ISPD | Informe de Seguiment del Programa de Doctorat |
| OGID | Oficina de Gestió de la Informació i de la Documentació |
| OQD | Oficina de Qualitat Docent |
| PD | Programa de Doctorat |
| SGIQ | Sistema de Garantia Interna de Qualitat |
| SUC | Sistema Universitari Català |
| UAB | Universitat Autònoma de Barcelona |

Índex

| | |
|--|-----------|
| 1. Presentació del programa de doctorat | 4 |
| 2. Procés d'elaboració de l'autoinforme d'acreditació..... | 6 |
| 3. Valoració de l'assoliment dels estàndards d'acreditació | 8 |
| Estàndard 1. Qualitat del programa formatiu | 8 |
| Estàndard 2. Pertinència de la informació pública..... | 17 |
| Estàndard 3. Eficàcia del sistema de garantia interna de qualitat (SGIQ) | 19 |
| Estàndard 4. Adequació del professorat..... | 23 |
| Estàndard 5. Eficàcia dels sistemes de suport a l'aprenentatge | 29 |
| Estàndard 6. Qualitat dels resultats | 35 |
| 4. Relació d'evidències..... | 43 |



Universitat Autònoma de Barcelona

1. Presentació del programa de doctorat

Segons l'[Encyclopaedia Britannica](#), la física és: "Science that deals with the structure of matter and the interactions between the fundamental constituents of the observable universe. In the broadest sense, physics (from the Greek physikos) is concerned with all aspects of nature on both the macroscopic and submicroscopic levels. Its scope of study encompasses not only the behaviour of objects under the action of given forces but also the nature and origin of gravitational, electromagnetic, and nuclear force fields. Its ultimate objective is the formulation of a few comprehensive principles that bring together and explain all such disparate phenomena". És a dir, la física estudia un ampli ventall dels fenòmens que succeeixen a la natura: s'endinsa en el món microscòpic (analitzant fins i tot l'estructura subatòmica) i tracta d'entendre el món macroscòpic (com, per exemple, l'origen i l'expansió de l'univers).

La Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) és una de les universitats espanyoles capdavanteres en el camp de la física. Segons el [Ranking QS Top Universities by subject 2018](#), la UAB és una de les dues úniques universitats espanyoles en el TOP-100 mundial en la disciplina Physics & Astronomy. El [Departament de Física de la UAB](#) s'estructura en 9 unitats (Física Teòrica, Física d'Altes Energies, Informació i Fenòmens Quàntics, Física Estadística, Òptica, Electromagnetisme, Física de les Radiacions, Física de Materials I i II) i 10 Grups de Recerca Reconeguts per la Generalitat de Catalunya liderats pel professorat del departament. En el Departament de Física es realitza una investigació d'altíssima qualitat tal com s'acredita a través del nombre i reconeixement de les seves publicacions, la captació de recursos a través de fons europeus, espanyols i catalans, i la protecció dels seus resultats de caire més aplicat en forma de patents, veure al respecte l'estàndard 4 d'aquest informe i les Evidències [4.1](#), [4.2](#) i [4.3](#).

A més a més, al Campus de la UAB (a l'anomenada [esfera UAB](#)) hi conviuen un nombre important de centres i instituts de recerca, molts d'ells focalitzats en alguna de les disciplines més avançades de la física. Aquests centres són: l'[Institut de Física d'Altes Energies \(IFAE\)](#), l'[Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia \(ICN2\)](#), el [Centre Nacional de Microelectrònica \(CNM\)](#), l'[Institut de Ciència de Materials de Barcelona \(ICMAB\)](#), el [Laboratori de Llum de Sincrotró ALBA](#), i l'[Institut d'Estudis Espacials de Catalunya \(IEEC\)](#). Altres centres com el [Centre de Recerca Matemàtica \(CRM\)](#), el [Centre de Visió per Computador \(CVC\)](#), l'[Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial \(IIIA\)](#), l'[Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals \(ICTA\)](#), el [Port d'Informació Científica \(PIC\)](#), l'[Institut de Neurociències \(INc\)](#), el [MATGAS, agrupació d'interès econòmic](#), i el [Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals \(CREAF\)](#), tot i que la seva recerca no està centrada en la física, compten amb un gruix significatiu d'investigadors treballant en camps interdisciplinaris on la física juga un paper fonamental com, per exemple, en la física del medi ambient i del clima, en la biofísica i en la física mèdica, en la neurociència computacional, en la visió per computador, o en la intel·ligència artificial.

En aquest context, el Departament de Física de la UAB impulsa dos programes de doctorat: el [Doctorat en Física](#) i el [Doctorat en Ciència de Materials](#). En particular, el principal objectiu del Programa de Doctorat (PD) en Física és formar investigadors amb capacitat per iniciar i completar de manera satisfactòria una investigació original, innovadora i de qualitat, que culmini, finalment, amb la defensa d'una tesi doctoral en el camp de la física. El nombre total de

tutors del PD en Física de la UAB és, actualment, de 44, assignats a les diferents unitats del Departament de Física. El 88% d'aquests tutors compta amb sexennis vius de recerca. No obstant, el nombre total de possibles directors és, en realitat, molt més elevat ja que cal afegir tots aquells investigadors de l'esfera de la UAB que realitzen les seves investigacions en el camp de la física i que no formen part del Departament de Física. A més a més de la seva qualitat investigadora, els tutors del programa compten amb una extensa experiència docent tant a nivell de grau com a nivell de màster. De fet, molts dels tutors participen com a professors, i alguns d'ells com a coordinadors, dels següents màsters de recerca impartits totalment o de manera parcial a la UAB: [Màster en Física d'Altes Energies, Astrofísica i Cosmologia](#), [Màster en Modelització per a la Ciència i l'Enginyeria](#), [Màster en Nanociència i Nanotecnologia Avançades](#), [Màster en Fotònica](#), [Erasmus Mundus Màster en Enginyeria Fotònica](#), [Nanofotònica i Biofotònica](#), i [Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social](#).

Els actuals estudis de Doctorat en Física de la UAB són hereus de l'antic PD en Física de la UAB, que en el seu dia va rebre la "Mención de Calidad" atorgada pel Ministerio de Educación y Ciencia amb referència MCD2003-00064 i que va ser renovada de manera periòdica. Aquest programa va ser reconegut posteriorment amb la "Mención de Excelencia" amb referència MEE2011-0500, que va tenir vigència els cursos 2011/12, 2012/13 i 2013/14.

L'actual PD en Física de la UAB ve regit pel RD99/2011 i es va implantar el curs 2013/2014. L'oferta anual de places de nou ingrés del programa és de 25 i el nombre d'alumnes admesos ha estat: 35 (2013/14), 25 (2014/15), 26 (2015/16), 27 (2016/17), i 20 (2017/18). A data 1 setembre de 2018, el nombre d'alumnes que han defensat la seva tesi doctoral i que l'han realitzat de manera íntegra en el marc del RD99/2011 és de 32. Aproximadament, un 93% dels alumnes ha realitzat la tesi doctoral amb una beca predoctoral. Tots ells han publicat articles de recerca i el 70% dels alumnes ha realitzat una o més estades de recerca a l'estranger de durada igual o superior a 6 setmanes tot i que només un 25% ha obtingut la distinció de Menció Internacional. El 87.5% han estat avaluats amb la qualificació d'Excel·lent Cum Laude. A més a més, els doctorands, tal com es desprèn de la informació que es recull en el [Document d'Activitats del Doctorand \(DAD\)](#) (d'accés restringit) i en els qüestionaris que lliuren en el moment del dipòsit ([Evidència 6.6. Exemple de qüestionari lliurat en el dipòsit de la tesi](#)), han realitzat nombroses activitats formatives i han presentat els seus resultats científics en moltes conferències nacionals i internacionals tant en format de pòster com en format de presentacions orals. Cal fer notar que el DAD és una aplicació web d'accés restringit on els doctorands incorporen informació i evidències de totes aquelles activitats que van realitzant al llarg del seu doctorat. La durada mitjana de les tesis doctorals ha estat de 4.4 anys i la taxa d'abandonament ha estat força baixa, situant-se al voltant del 5%. Com a mostra de la qualitat de la recerca dels estudiants del PD en Física volem destacar alguns exemples especialment exitosos. [Un doctorand](#) (tesi defensada el 2015) va ser destacat per la revista Forbes com un dels 30 millors investigadors menors de 30 anys a Europa en l'àmbit de la ciència i de la salut, [un altre](#) (tesi defensada també el 2015) va obtenir el Premio Enrique Fuentes Quintana 2017 a la millor tesi doctoral a nivell espanyol en l'àrea d'Enginyeria, Matemàtiques, Arquitectura i Física d'entre més de 140 tesis doctorals que s'hi varen presentar en aquesta àrea i, finalment, cinc doctorands (des del 2014 fins a l'actualitat) han obtingut el premi [Springer Theses](#) a les millors tesis doctorals en el camp de la física i de l'astrofísica. Totes les dades esmentades en el paràgraf anterior es troben detallades i justificades en els continguts de l'estàndard 6 d'aquest informe.

2. Procés d'elaboració de l'autoinforme d'acreditació

Els doctorands, amb la supervisió dels seus tutors/directors, són els veritables protagonistes del PD en Física. Les activitats formatives realitzades i el seu esforç en la recerca han de donar lloc a resultats publicables en revistes reconegudes, a la presentació d'aquests resultats en conferències nacionals i internacionals i, finalment, a la defensa de la tesi doctoral.

El Coordinador del Programa de Doctorat juntament amb la Comissió Acadèmica del Doctorat (CAPD) i amb l'ajuda del suport administratiu del Departament de Física i de l'Escola de Doctorat són els encarregats de dirigir el programa, el que significa, per exemple, facilitar les tasques administratives dels doctorands (admissió, matrícula, dipòsit, lectura), organitzar anualment les proves de seguiment, resoldre els Premis Extraordinaris de Doctorat, preparar els informes de verificació, seguiment, i acreditació i, en general, solucionar les possibles incidències i els dubtes dels doctorands del programa.

Amb l'objectiu d'elaborar el present autoinforme d'acreditació, el passat 14 de juny de 2018 es va constituir el Comitè d'Avaluació Intern (CAI) del Programa de Doctorat en Física ([Evidència 0.1. Acta de constitució del Comitè d'Avaluació Interna \(CAI\) de Física](#)), sent aprovat per la Junta Permanent de l'Escola de Doctorat el 20 de juny ([Evidència 0.2. Certificat d'aprovació del CAI de Física: Junta Permanent de l'Escola de Doctorat](#)). El CAI està format per 2 doctorands del PD en Física, 4 tutors/directors del Departament de Física, 1 administratiu del Departament de Física, i el Coordinador del Programa. Tres tutors/directors del CAI compten amb experiència en la coordinació del Grau en Física i el quart en la coordinació del Programa de Doctorat en Ciència de Materials havent passat els tres primers pels processos de verificació/seguiment/acreditació del Grau en Física. De fet, l'experiència prèvia de tots ells ha estat molt important en la preparació d'aquest autoinforme.

Per a l'elaboració d'aquest autoinforme s'han utilitzat principalment: (i) els informes previs (la memòria de verificació i l'autoinforme de seguiment); (ii) les dades recollides pel propi PD en Física (informes de les proves de seguiment, documents de dipòsit, enquestes,...); i (iii) els indicadors al respecte del PD en Física proporcionats per la UAB a través de les aplicacions web [DATA](#) (d'accés restringit) i [SIQ](#) (d'accés públic i universal). DATA i SIQ contenen bàsicament la mateixa informació però les dades publicades a DATA són més fàcils d'utilitzar per a treballar-les posteriorment mentre que les publicades a SIQ sovint han estat ja treballades i agrupades per presentar-les en forma de gràfic. A més a més, hem creat un espai digital a [Nebula](#) (UAB) on hem recollit totes les evidències que s'aporten en aquest autoinforme.

El procés de realització d'aquest autoinforme ha comptat amb les següents etapes:

- (i) *Abril-Juny 2018.* Reunions del Coordinador del PD en Física i del personal de suport administratiu del Departament de Física amb el personal de l'[Escola de Doctorat](#) i de l'[Oficina de Qualitat Docent \(OQD\)](#) responsables del procés d'acreditació dels programes de doctorat. En aquestes reunions s'explica el procés d'acreditació i el calendari d'aplicació. L'OQD facilita un primer esborrany d'autoinforme amb indicacions de com s'ha de complimentar i on s'inclou la informació institucional comuna a tots els programes.
- (ii) *14 de juny de 2018.* Constitució del CAI en Física i primera reunió dels membres on el coordinador recorda els processos de verificació i seguiment i explica el procés d'acreditació. El Coordinador es compromet a realitzar un primer esborrany de

l'autoinforme (amb l'ajuda de la CAPD) per a què, a continuació, sigui treballat pels membres del CAI. [Evidència 0.1. Acta de constitució del Comitè d'Avaluació Interna \(CAI\) de Física.](#)

- (iii) *20 de juny de 2018.* La Junta Permanent de l'Escola de Doctorat aprova el CAI del Doctorat en Física de la UAB. [Evidència 0.2. Certificat d'aprovació del CAI de Física: Junta Permanent de l'Escola de Doctorat.](#)
- (iv) *26 de juny de 2018.* La CAPD revisa la memòria de verificació i l'informe de seguiment i proposa la modificació no substancial del programa per actualitzar les baixes i altes de tutors per al curs 2018/19, veure [l'Evidència 1.5. Proposta de modificació del PD en Física.](#) A més a més, la CAPD proposa integrar les línies de recerca de "Micro i nanoelectrònica" i "Nanociència i nanotecnologia" en la línia "Física dels materials". En aquesta mateixa reunió, el Coordinador informa a la CAPD sobre els principals aspectes de l'acreditació.
- (v) *Juliol-Setembre 2018.* L'OQD, [l'Oficina de Gestió de la Informació i de la Documentació \(OGID\)](#), i l'Escola de Doctorat faciliten al Coordinador del Programa l'actualització d'alguns apartats comuns de l'autoinforme i li fan arribar alguns indicadors i evidències específics de la titulació.
- (vi) *11 d'octubre de 2018.* El Coordinador fa arribar una primera versió completa de l'autoinforme a l'OQD per a la seva revisió.
- (vii) *15 d'octubre de 2018.* El Coordinador fa arribar una primera versió completa de l'autoinforme tant a la CAPD com al CAI de Física. El Coordinador demana a la CAPD que revisi l'autoinforme i li faci arribar tots aquells suggeriments de millora que els seus membres considerin oportuns.
- (viii) *21-25 de novembre de 2018.* Exposició Pública de l'autoinforme d'acreditació. Recollida d'esmenes fins al 25 de novembre.
- (ix) *26 de novembre de 2018.* Reunió del CAPD en Física per a incorporar o desestimar les esmenes presentades, si és el cas, i per a realitzar l'aprovació final de l'autoinforme. [Evidència 0.3. Acta d'aprovació de l'autoinforme d'acreditació del PD en Física.](#)

El procés d'elaboració de l'autoinforme d'acreditació s'ha portat a terme seguint els terminis inicialment acordats i ha comptat amb una gran implicació dels membres de la CAPD i del CAI. En particular, els membres del CAI s'han organitzat, en un primer moment, en subgrups per a treballar a fons cadascun dels estàndards i després han realitzat tots ells una revisió global de l'autoinforme. La valoració del procés és molt positiva ja que ha permès reflexionar a fons al voltant dels aspectes més importants del PD en Física de la UAB.

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

Estàndard 1: Qualitat del programa formatiu

Programa de Doctorat en Física de la Universitat Autònoma de Barcelona

- Codi RUCT: 5600245
- Data de Verificació: 23/07/2013
- Curs d'implantació del doctorat: 2013-2014

El Programa de Doctorat (PD) en Física de la UAB consta de les següents línies de recerca: Física teòrica, Física estadística, Física de materials, Electromagnetisme, Òptica, Física d'altres energies, Física de les radiacions, Informació i fenòmens quàntics, Ciències de l'espai, Micro i nanoelectrònica, i Nanociència i nanotecnologia. Aquestes línies de recerca, juntament amb el perfil de competències (descriu en el document de verificació) i les activitats formatives (obligatòries vs optatives, específiques vs transversals) es corresponen al nivell formatiu requerit en l'àmbit de la física segons el MECES. La data de verificació del PD en Física va ser el 15 de maig de 2013 (AQU), notificació del 23 de juliol de 2013 de la Secretaria General de Universidades, i el programa es va començar a implantar el curs 2013/14. L'Informe de Seguiment del Programa de Doctorat (ISPD) en Física es va aprovar el 17 de febrer de 2017 i, juntament amb les accions realitzades i les dades recollides a partir d'aquesta data, constitueixen la base del present autoinforme d'acreditació. Veure les següents evidències: [Evidència 1.1. Memòria verificada actualitzada del PD en Física](#), [Evidència 1.2. Notificació de verificació del PD en Física: Ministerio de Educación Cultura y Deporte](#), [Evidència 1.3. Informe de verificació del PD en Física: AQU](#) i [Evidència 1.4. Informe de seguiment del PD en Física](#). Totes aquestes evidències es troben també accessibles de manera pública en els següents enllaços: [Memòria de verificació](#), [Resolució de verificació](#), [Informe de verificació](#), [Informe de seguiment](#).

Cal esmentar també que des de l'aprovació de la memòria de verificació del programa no hi ha hagut cap modificació substancial en la titulació. No obstant, recentment hi ha hagut variacions en la composició i nombre de tutors del programa així com en les línies de recerca. En particular, amb data 26 de juny de 2018, la Comissió Acadèmica del Doctorat (CAPD) en Física ha proposat donar de baixa a 5 tutors com a conseqüència de la seva jubilació, i un altre tutor ha estat donat de baixa per haver-se desvinculat del Departament de Física. Tanmateix, s'han donat d'alta dos tutors: un Ramón y Cajal i un professor agregat interí. A més a més, s'han incorporat les línies de recerca "Micro i nanoelectrònica" i "Nanociència i nanotecnologia" en la línia "Física dels materials", ja que els tutors del Departament de Física de la UAB que treballen en els camps de la micro i la nanotecnologia estan integrats en la unitat (i en la línia de recerca) de Física dels Materials. Aquesta proposta de modificació s'explicita en l'[Evidència 1.5. Proposta de modificació del PD en Física](#) i [Evidència 1.6. Aprovació de la modificació del PD en Física: Junta Permanent](#). Pensem que aquests canvis s'ajusten millor als requisits del PD i a la seva realitat actual, tant pel que fa als tutors que en formen part com a les línies de recerca. En resum, no hi ha hagut cap modificació substancial del programa de doctorat.

| Descripció de la modificació | Curs d'Implantació | Proposta de Modificació | Aprovació UAB | |
|---|--------------------|--|---|--------------|
| | | | Centre | CD |
| <p>Baixa de 5 tutors com a conseqüència de la seva jubilació i baixa d'1 tutor per a haver-se desvinculat del Departament de Física. Alta de 2 tutors (un Ramon y Cajal i un Professor Agregat Interí).</p> <p>Integració de les línies de recerca de "Micro i nanoelectrònica" i "Nanociència i nanotecnologia" en la línia "Física dels materials"</p> <p>Evidència 1.1. Memòria verificada actualitzada del PD en Física</p> | 19/20 | 26/6/2018 Evidència 1.5 | 20/07/2018 Evidència 1.6 | No procedeix |

El programa compta amb la CAPD en Física ([Evidència 1.7. Composició de la CAPD en Física](#)) que es reuneix periòdicament (tant de manera presencial (3 o 4 vegades per any) com per e-mail (unes 5 vegades l'any)) i on es comenten i debaten els temes més rellevants del PD. L'esmentada comissió està formada pel Coordinador del PD en Física i per 4 professors més representant quatre línies de recerca diferents del programa. La CAPD funciona d'una forma molt eficient i, a més a més de resoldre els processos i incidències habituals del programa com, per exemple, les admissions, s'encarrega de proposar els doctors del programa que rebran la distinció de Premi Extraordinari de Doctorat ([Evidència 1.8. Acta CAD: Premis Extraordinaris de Doctorat en Física](#)) així com de proposar, anualment, el candidat o candidats al premi a la millor tesi doctoral en Física per a la seva publicació a l'editorial Springer Verlag ([Evidència 1.9. Acta CAD: Premis Springer-Theses](#)).

1.1. Els doctorands admesos tenen el perfil d'ingrés adequat i el seu nombre és coherent amb les característiques i distribució de les línies de recerca del programa, i el nombre de places ofertes.

L'oferta de places de nou ingrés del PD en Física a la UAB és de 25. La demanda de places és difícil de quantificar però, com a primera dada, hi ha aproximadament entre 60 i 110 sol·licituds per correu electrònic cada any (60 el 2014, 71 el 2015, 69 el 2016, 111 el 2017, i 92 a data 10/10/2018) d'informació sobre el doctorat en física a través de l'aplicació web del doctorat. Aquesta aplicació envia de manera automàtica un missatge per correu electrònic al coordinador del programa i permet que aquest respongui amb tota aquella informació que l'interessat sol·liciti sobre el PD en Física de la UAB.

Els candidats que compleixen amb els requisits d'admissió en el programa són admesos en un procés que té dues etapes. En la primera, els candidats presenten tota la documentació al Departament de Física, des de començaments del 2017 a través d'una aplicació online. El suport administratiu i el coordinador del Doctorat supervisen la documentació tot comprovant que el candidat compleix els requisits d'admissió i informant al candidat en tot moment sobre el procés d'admissió. Un cop el coordinador ha donat el seu vistiplau a l'admissió en el PD, l'Escola de Doctorat verifica tota la informació aportada pel candidat i tramita (si és el cas) l'admissió oficial en el programa. Cal dir que l'aplicació web d'admissió on-line ha simplificat abastament tot el procés.

En els cinc cursos sota estudi en aquest document d'acreditació, el nombre d'alumnes admesos en el PD en Física de la UAB ha estat: 35 (2013/14), 25 (2014/15), 26 (2015/16), 27 (2016/17) i

20 (2017/18). El detall, desglossat per gènere, es pot veure a la Taula 1.1 on s'inclou també el percentatge de dedicació (completa/parcial) del total d'alumnes.

Taula 1.1. Alumnes admesos, desglossats per gènere, en el PD en Física de la UAB. La taula inclou també el percentatge de dedicació (completa/parcial) del total d'alumnes del programa. Font: [DATA UAB a 2/9/2018](#) i [SIQ](#).

| Curs | Doctorands matriculats de nou ingrés | | | Doctorands matriculats totals | | | | |
|-------|--------------------------------------|------|-------|-------------------------------|------|-------|--------------------|-------------------|
| | Home | Dona | Total | Home | Dona | Total | Dedicació Completa | Dedicació Parcial |
| 13/14 | 24 | 11 | 35 | 24 | 11 | 35 | 97.1% | 2.9% |
| 14/15 | 21 | 4 | 25 | 44 | 14 | 58 | 100% | 0% |
| 15/16 | 20 | 6 | 26 | 59 | 20 | 79 | 100% | 0% |
| 16/17 | 18 | 9 | 27 | 76 | 28 | 104 | 99% | 1% |
| 17/18 | 12 | 8 | 20 | 78 | 33 | 111 | 100% | 0% |

La Taula 1.1 reflecteix, per exemple, que el percentatge d'homes i de dones del total d'alumnes matriculats el curs 2017/18 és d'aproximadament del 70% i del 30%, respectivament. Aquest darrer percentatge és molt semblant, fins i tot lleugerament superior, al percentatge de dones matriculades al Grau en Física, el que sembla indicar que no hi ha una barrera de gènere en l'accés als estudis de Doctorat en Física. Tot i això, fora bo incloure mesures de promoció de la física especialment dirigides a noies cursant el batxillerat per incrementar el nombre de dones en els estudis de física tant a nivell de grau com de màster i doctorat. En aquest sentit, el Departament de Física forma part, juntament amb altres Universitats Europees, del projecte Erasmus+: "[Diversity in the Cultures of Physics](#)", el qual té entre els seus objectius l'organització d'una escola d'estiu destinada a noies estudiants de física i que pretén proporcionar la informació i recursos necessaris per tal de que aquestes estudiants continuïn en la seva carrera acadèmica fent un doctorat i continuant, posteriorment, amb la recerca.

Per altra banda, veure la Taula 1.1, pràcticament el 100% dels estudiants matriculats al PD en Física realitzen el doctorat amb dedicació completa. En aquest sentit, el temps mig per a finalitzar els estudis de doctorat no hauria d'anar molt més enllà de 3 o 4 anys, ja que, en general, el finançament de les beques doctorals s'estén al llarg d'un període de tres o quatre anys.

La Taula 1.2 mostra els alumnes que compten amb una beca predoctoral segons les dades recollides per la UAB en el procés d'admissió.

Taula 1.2. Alumnes amb una beca predoctoral (en el moment d'admissió) en el PD en Física de la UAB. Font: [DATA UAB a 2/9/2018](#) i [SIQ](#).

| Curs | % Becats de nou ingrés | | Becats de nou ingrés | | % Becats totals | | Becats totals | |
|-------|------------------------|-------|----------------------|----|-----------------|-------|---------------|----|
| | No | Sí | No | Sí | No | Sí | No | Sí |
| 13/14 | 88.6% | 11.4% | 31 | 4 | 88.6% | 11.4% | 31 | 4 |
| 14/15 | 84.0% | 16.0% | 21 | 4 | 82.8% | 17.2% | 48 | 10 |
| 15/16 | 84.6% | 15.4% | 22 | 4 | 83.5% | 16.5% | 66 | 13 |
| 16/17 | 74.1% | 25.9% | 20 | 7 | 81.7% | 18.3% | 85 | 19 |
| 17/18 | 60.0% | 40.0% | 12 | 8 | 80.2% | 19.8% | 89 | 22 |

Aquestes dades semblarien indicar que només una fracció molt petita (no arriba al 20%) del total dels doctorands disposa de finançament a través d'una beca per a realitzar els estudis doctorals quan, en realitat, la major part dels doctorands del programa tenen finançament a través d'una beca predoctoral. Aquesta discrepància entre les dades que disposa la UAB i la realitat es deu al fet que els doctorands sovint han d'estar admesos a un programa de doctorat abans de l'atorgament de la beca i, per tant, en el procés d'admissió encara no se'ls ha concedit l'ajuda. Més endavant, són molt pocs els alumnes que informen a la UAB que gaudeixen d'una beca predoctoral. Per a poder estar informats d'aquest fet, tant en les proves de seguiment del doctorat com en el moment de dipòsit de la tesi, els hi demanem als estudiants de doctorat del nostre programa que ens indiquin si han tingut finançament extern i quina ha estat la font. En particular, la Taula 1.3 detalla, a partir de la informació recollida a les proves de seguiment dels cursos 2015/16 i 2016/17, els alumnes que gaudeixen de finançament per a realitzar la seva tesi doctoral.

Taula 1.3. Alumnes amb una beca predoctoral en el PD en Física de la UAB. Font: *Coordinació del PD a través de les proves de seguiment dels cursos 2015/16 i 2016/2017.*

| Curs ingrés | Beca pròpia de la institució | Beca Gen. Catal. | Beca Min. Esp. | Beca Euro. | Beca Resta del Món | Sense Beca (o no ho comuniquen) | Total | Total amb beca |
|----------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------|-------------------|
| 13/14 | 14 | 3 | 10 | 0 | 1 | 7 | 35 | 28 (80.0%) |
| 14/15 | 13 | 0 | 7 | 3 | 2 | 0 | 25 | 26 (100%) |
| 15/16 | 10 | 2 | 10 | 1 | 3 | 0 | 26 | 25 (100%) |
| 16/17 | 16 | 1 | 6 | 1 | 1 | 2 | 27 | 25 (92.6%) |

Clarament, la major part dels alumnes del programa (>90%) han obtingut una beca per a realitzar els seus estudis doctorals. De fet, és molt difícil realitzar una tesi doctoral a temps complet en el camp de la física sense un finançament adequat. Aquestes beques poden ser pròpies de la institució (PIF, Severo Ochoa, La Caixa, etc.), de la Generalitat de Catalunya (FI), del Ministerio de Economía y Competitividad (FPI, FPU, etc.), beques europees (projectes ERC, Marie Curie ITN), o beques de la resta del món (programes de beques predoctorals del país d'origen del doctorand). En aquest sentit, el PD en Física de la UAB ha estat valorat molt positivament en el procés d'atorgament de beques predoctorals per part de diverses agències ja que comptava amb la Menció cap a l'Excel·lència del Ministeri d'Educació. Els resultats anteriors són pràcticament coincidents amb els que es presenten al subestàndard 6.2. En aquest subestàndard es detalla el percentatge d'alumnes íntegres del programa (segons el RD99/2011) que han defensat la seva tesi doctoral i que han gaudit d'una beca predoctoral. En aquest darrer cas el percentatge és del 92.5%. Cal doncs millorar en la informació que es té (de manera institucional) de les fonts de finançament dels doctorands i de la seva distribució entre les línies de recerca del programa. En aquest sentit, i tal com s'indicava en el Pla de Millora de l'Informe de Seguiment del PD, des d'inicis del 2017 es demana als doctorands del programa que, en el moment que dipositen la seva tesi en el Departament de Física, omplin un breu qüestionari indicant, entre d'altres dades, si han gaudit d'una beca predoctoral. Al respecte, veure les evidències: [Evidència 6.7. Tesis defensades en el PD en Física: Qüestionaris Dipòsit](#) i [Evidència 6.8. Tesis avançades en el PD en Física: Qüestionaris Dipòsit](#).

Tanmateix, el PD en Física de la UAB és capaç d'atreure alumnes de la resta d'Espanya i de tot el món, el que indica clarament el seu elevat prestigi i grau d'internacionalització. La Taula 1.4 reflecteix aquest fet. Aproximadament, el 50% del total d'alumnes del programa són estrangers, un percentatge que considerem molt remarcable. Aquest percentatge és molt elevat. De fet, la mitjana d'alumnes estrangers de tots els programes de doctorat de la UAB és també molt elevada, del 35.86% el curs 2017/18 (*Font: [DATA UAB a 2/9/2018](#)*).

Taula 1.4. Alumnes admesos en el PD en Física de la UAB en funció de la seva procedència.
Font: [DATA UAB a 2/9/2018](#) i [SIQ](#).

| Curs d'ingrés | % Estrangers nou accés | Estrangers nou accés | % Estrangers totals | Estrangers totals | Matriculats totals |
|---------------|------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| 13/14 | 48.6% | 17 | 48.6% | 17 | 35 |
| 14/15 | 60.0% | 15 | 51.7% | 30 | 58 |
| 15/16 | 61.5% | 16 | 55.7% | 44 | 79 |
| 16/17 | 29.6% | 8 | 49.0% | 51 | 104 |
| 17/18 | 50.0% | 10 | 48.7% | 54 | 111 |

Una dada molt significativa de la visibilitat i qualitat del PD en Física de la UAB és l'elevat percentatge de doctorands de nou accés provinents d'estudis de màsters d'altres universitats, tal com detalla la Taula 1.5.

Taula 1.5. Alumnes admesos en el PD en Física de la UAB en funció d'on han realitzats els seus estudis de màster. *Font: [DATA UAB a 2/9/2018](#) i [SIQ](#).*

| Curs d'ingrés | UAB | Resta Catalunya | Resta Espanya | Món |
|---------------|-------|-----------------|---------------|-------|
| 13/14 | 20.0% | 22.9% | 14.3% | 42.9% |
| 14/15 | 20.0% | 20.0% | 4.0% | 56.0% |
| 15/16 | 26.9% | 3.9% | 15.4% | 53.9% |
| 16/17 | 29.6% | 25.9% | 11.1% | 33.3% |
| 17/18 | 35.0% | 15.0% | 0% | 50.0% |

Del total d'alumnes matriculats el curs 2017/18, un 25.23% de doctorands varen realitzar els estudis de màster a la UAB, el 18.9% a la resta d'universitats catalanes, el 9% a la resta d'universitats espanyoles, i un 46.9% a l'estranger. És de destacar en el nostre programa l'atracció de doctorands que han realitzat els seus estudis previs a l'estranger, ja que la mitjana d'aquesta dada per a tots els programes de doctorat de la UAB va ser del 28.6% en el curs 2017/18 (*Font: [DATA UAB a 2/9/2018](#)*).

Finalment, cal destacar també que el 100% dels doctorands no ha requerit complements de formació en el seu ingrés al programa de doctorat ja que els perfils d'admissió de grau i màster i el treball de recerca realitzat en el màster eren perfectament adequats per a ser admesos sense necessitat de realitzar aquests complements.

Per altra banda, com es mostra a la Taula 1.6 (elaborada a partir de la informació obtinguda en les proves de seguiment del doctorat del cursos 2015/16, 2016/17, i 2017/18), els doctorands es concentren en les línies de recerca en Física de materials (incloent "Micro i nanoelectrònica tecnologia" i "Nanociència i nanotecnologia") i en Física d'altres energies.

Taula 1.6. Alumnes del Programa de Doctorat en Física distribuïts segons les línies de recerca del programa. Font: Coordinació del PD a través de les proves de seguiment dels cursos 2015/16, 2016/17 i 2017/18.

| | Física teòrica | Física estadística | Física de materials | Electromagnetisme | Òptica | Física d'altres energies | Física de les radiacions | Informació i fenòmens quàntics | Ciències de l'espai | Micro i nanoelectrònica | Nanociència i nanotecnologia |
|---------|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| 2015/16 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 28 | 1 | 5 | 7 | 4 | 15 |
| 2016/17 | 5 | 3 | 3 | 2 | 6 | 24 | 2 | 5 | 9 | 3 | 18 |
| 2017/18 | 6 | 3 | 2 | 2 | 6 | 24 | 2 | 5 | 14 | 3 | 21 |

Aquesta concentració és deguda a dos motius. El primer és el gran nombre de potencials directors de tesi en aquestes línies de recerca en els centres de l'esfera de la UAB (IFAE, ICN2, ICMAB, CNM, Sincrotró Alba), i el segon és que tant l'IFAE com l'ICN2 i l'ICMAB són centres reconeguts amb la distinció Severo Ochoa del Ministerio de Economía y Competitividad i compten amb un generós finançament propi per oferir beques predoctorals. Per altra banda, les línies de recerca pròpies del Departament de Física compten totes elles amb doctorands tot i que el seu nombre no és molt elevat. Aquesta dada evidencia que en els darrers anys hi ha hagut una consolidació del fet que la major part del finançament públic per a la contractació de doctorands es realitza a través dels instituts de recerca i no pas a través dels departaments d'universitat. És de valorar en aquest sentit que el Departament de Física hagi presentat tant el 2016 com el 2017 un projecte a la convocatòria Maria de Maeztu del Ministerio de Economía y Competitividad en el camp de les tecnologies quàntiques i de la ciència dels materials. Malauradament, tot i l'elevada puntuació atorgada pels avaluadors i els seus comentaris extremadament positius, aquest projecte no ha estat finançat. És previsible que el Departament de Física insisteixi en aquesta i en d'altres convocatòries ja que, en particular, un resultat favorable permetria augmentar el nombre de doctorands en algunes de les línies de recerca pròpies del departament.

Finalment, si augmenta la demanda d'admissió en el programa de doctorat, seria convenient augmentar el nombre de places que el programa ofereix ja que l'elevat nombre de línies de recerca i de professors/investigadors disponibles per dirigir/tutoritzar tesis doctorals ho permet. Al respecte, veure l'estàndard 4 d'aquest document d'acreditació.

1.2. El programa disposa de mecanismes adequats de supervisió dels doctorands i, si escau, de les activitats formatives.

Tal com es recull en el Document de Compromís que els doctorands/directors signen a l'inici de la tesi doctoral ([Evidència 1.10. Exemple de Document de Compromís Doctoral](#)), els doctorands han de rebre un adequat seguiment per part del seu director(s) al llarg de la seva tesi doctoral. Aquest seguiment es focalitza principalment en una bona definició i actualització del pla de recerca ([Evidència 1.11. Exemple de Pla de Recerca](#)) i dels objectius a desenvolupar, en el seguiment periòdic del progrés de la tesi, i en la planificació de les activitats formatives a realitzar per part del doctorand.

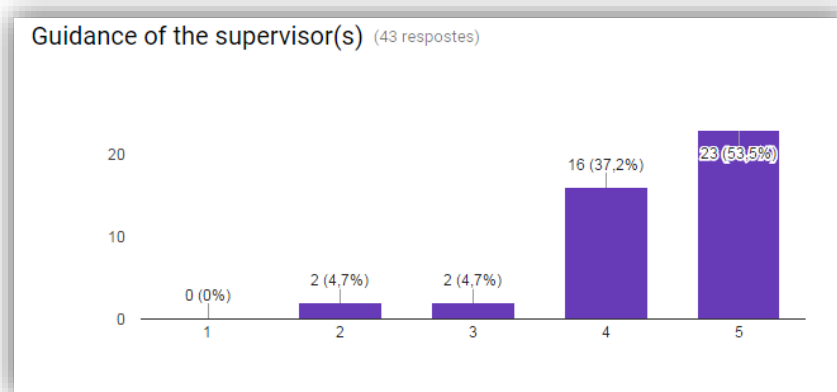


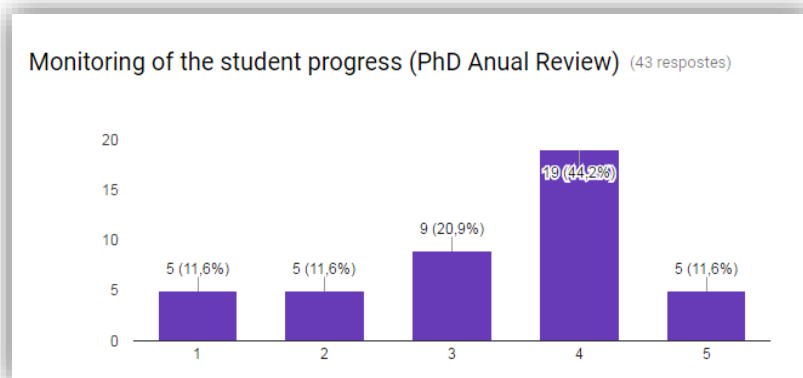
Figura 1.1 Respostes dels doctorands (43) del PD en Física de la UAB a la qüestió sobre la seva satisfacció envers el seguiment de la tesi doctoral per part del seu director(s). 1 = not at all satisfied; 2 = somewhat satisfied, 3 = moderately satisfied; 4 very satisfied; 5 = completely satisfied. *Font: Enquesta realitzada a finals del 2016 per la Coordinació del PD en Física. Evidència 1.12. Enquesta de satisfacció dels doctorands del PD en Física*

A finals del 2016, la coordinació del programa va realitzar una enquesta als 79 doctorands del PD en Física de la UAB i als seus directors (veure, al respecte, [Evidència 1.12. Enquesta de satisfacció dels doctorands del PD en Física](#) i [Evidència 1.13. Enquesta de satisfacció dels directors del PD en Física](#)) on, entre d'altres temes, els hi vàrem preguntar al voltant de la seva opinió sobre el seguiment que fan els seus directors. Aquesta enquesta va ser contestada per 43 estudiants i 29 directors i és, per tant, estadísticament significativa.

Del resultat d'aquestes enquestes, veure la Figura 1.1, se'n deriva que el grau de satisfacció dels doctorands envers del seguiment que realitzen els seus directors és molt alt. Tanmateix, mitjançant l'aplicació web que ofereix l'Escola de Doctorat, els doctorands pengen el pla de recerca i informen sobre les activitats (específiques i transversals) que van realitzant al llarg de la seva tesi doctoral en el DAD. Els directors han de validar el pla de recerca i les activitats, el que els obliga a reflexionar sobre el nombre i l'adequació de les activitats formatives que realitzen els seus doctorands al llarg de la seva tesi doctoral.

A més a més d'aquest seguiment intern (director-doctorand) el programa disposa de mecanismes externs al binomi director-doctorand per al seguiment de la tesi doctoral i de les activitats formatives, on es reflexiona sobre l'acompliment dels objectius, els resultats obtinguts, etc. De fet, el principal mecanisme per al seguiment dels doctorands i de les seves activitats formatives és la Prova de Seguiment del Doctorat que es realitza amb caràcter anual ([Evidència 1.14. Proves de seguiment: Model d'Acta i dels Informes](#)). Entre juliol i setembre de cada any s'organitzen un conjunt de sessions (típicament unes 10 sessions) on els doctorands realitzen una presentació oral davant d'un comitè avaluador format per dos/tres professors/investigadors del Departament de Física i/o dels instituts de l'esfera de la UAB que participen en el programa. La presentació oral per part del doctorand dura uns 10-12 minuts, més 5 minuts afegits per respondre les qüestions plantejades pel comitè avaluador. En aquesta presentació oral els doctorands han de ser capaços, amb unes 4 o 5 transparències, d'introduir la temàtica de la seva tesi doctoral, explicar el desenvolupament de la tesi en el curs sota avaluació (en termes de resultats però també d'activitats realitzades), i descriure el pla de treball per al

(a)



(b)

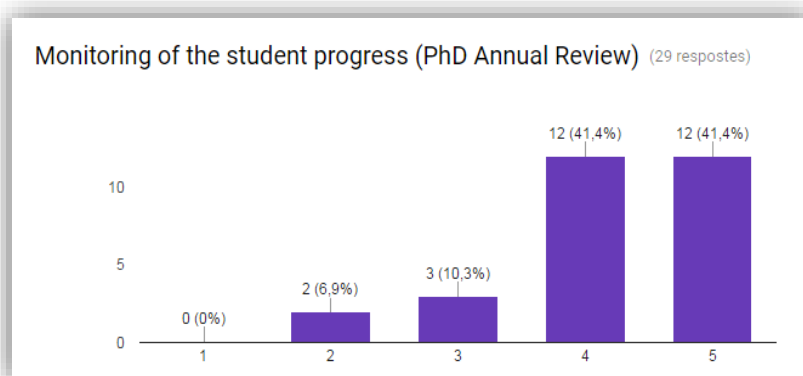


Figura 1.2. Respostes (a) dels doctorands (43) i (b) dels directors de tesi (29) del PD en Física de la UAB sobre el grau de satisfacció envers les proves anuals de seguiment del doctorat. 1 = not at all satisfied; 2 = somewhat satisfied, 3 = moderately satisfied; 4 very satisfied; 5 = completely satisfied. *Font: Enquesta realitzada a finals del 2016 per la Coordinació del PD en Física. Evidència 1.12. Enquesta de satisfacció dels doctorands del PD en Física i Evidència 1.13. Enquesta de satisfacció dels directors del PD en Física.*

proper curs. A més a més, els doctorands han de lliurar al comitè avaluador una breu memòria (veure [Evidència 1.15. Proves de seguiment: Exemple d'Informe del director](#)) per part del seu director (es pot lliurar en sobre tancat) i una breu memòria del propi doctorand (veure [Evidència 1.16. Proves de seguiment: Exemple d'Informe del doctorand](#)).

L'informe del director(s) i l'informe del doctorand es lliuren al comitè avaluador de la prova de seguiment per varis motius: (i) per a que el comitè avaluador tingui coneixement per escrit de la impressió que el director de tesi té del doctorand; (ii) per a que quedi reflectit anualment el progrés en el desenvolupament de la tesi (aquests documents queden arxivats en el Departament de Física); i (iii) per a que tant el doctorand com el director facin un balanç sobre com ha anat el curs en qüestió i reflexionin sobre el progrés de la tesi en aquest darrer curs. En la presentació oral el comitè avaluador pregunta, fonamentalment, pel progrés en la tesi i per les activitats realitzades. En els tres cursos sota avaluació, el 100% dels doctorands han superat les proves de seguiment tot i que en alguns casos els comitès avaluadors han fet constar observacions que s'haurien de tenir en compte per a una millor realització de la tesi doctoral (veure [Evidència 1.17. Proves de seguiment: Exemple d'Acta](#)). El fet que el 100% dels doctorands superin les proves de seguiment es deu fonamentalment a dos motius: (i) la bona/excel·lent

qualitat de la recerca que realitzen els doctorands del programa; i (ii) al fet que els doctorands que probablement no la superarien (casos excepcionals en el nostre programa) ja no es presenten a les proves de seguiment i abandonen el programa. De fet, tal com es descriu en el subestàndard 6.2, la taxa d'abandonament del programa és d'aproximadament el 5%.

Tal com es pot observar a la Figura 1.2, tant els doctorands com els directors estan força satisfets amb la prova de seguiment anual. Alguns doctorands ens han fet saber però que els hi agradaria que aquestes proves fossin una mica més llargues ja que 10-12 minuts no donen per explicar massa detalls. Disposar de més temps per a cadascun dels doctorands podria ser una bona iniciativa però implicaria més sessions per a les proves de seguiment i, per tant, més professors/investigadors en els comitès d'avaluació. Actualment, comptem amb uns 25 professors/investigadors que cada curs participen com avaluadors en les proves de seguiment i sembla difícil augmentar significativament aquest nombre. En resum, el seguiment del progrés en el desenvolupament de la tesi doctoral i de les activitats realitzades per part dels directors de tesi així com per part del programa (a través de la prova anual de seguiment) és més que satisfactori. Tant els doctorands com els directors mostren, a través de les enquestes, un significatiu grau de satisfacció envers d'aquest seguiment.

Autovaloració de l'estàndard

En definitiva, el grau d'assoliment d'aquest estàndard és considera **en progrés vers l'excel·lència** ja que l'oferta i la demanda de places s'adeqüen perfectament al PD; i el perfil d'accés respecte el gènere i respecte l'origen dels alumnes és molt positiu. A més a més, la major part dels doctorands tenen un adequat finançament (a través d'una beca predoctoral) per a realitzar la seva tesi doctoral.

Estàndard 2: Pertinència de la informació pública

Mitjançant diferents pàgines webs, el Programa de Doctorat (PD) en Física de la UAB informa a tots els grups d'interès sobre les característiques del programa. En particular, el [web institucional del doctorat](#) proporciona una descripció acurada de la següent informació: Informació general, Línies i direcció, Activitats, Seguiment, Admissió, Matrícula, Després de la matrícula, i Qualitat. Per altra banda, el web del [Departament de Física](#) detalla les línies de recerca de les unitats del departament i fa difusió dels resultats de més impacte dels investigadors del departament.

2.1. La institució publica informació veraç, completa i actualitzada sobre les característiques del programa de doctorat, el seu desenvolupament operatiu i els resultats assolits.

Institucionalment, la UAB ha dissenyat, dins la seva estratègia de comunicació, l'existència d'una fitxa de titulació comuna per a tots els programes de doctorat de la universitat que recull la informació relativa a l'accés al programa, la seves característiques, organització i planificació i informació sobre la tesi doctoral. Aquesta informació és accessible universalment per a tots els grups d'interès des de [l'espai web general de la UAB](#).

La informació publicada és veraç, completa, actualitzada i conté tots els requisits d'informació pública i d'indicadors recollits a les Taules 1.1 i 1.2 de l'apartat 3.2 de la [Guia per a l'acreditació dels programes oficials de doctorat](#) d'AQU Catalunya.

Quant als resultats assolits, la Universitat [publica](#) de forma centralitzada per a tots el programes de doctorat, tots els indicadors requerits. Durant el primer període d'elaboració dels informes de seguiment corresponents al curs acadèmic 2015/16, aquesta informació era d'accés restringit per al professorat, estudiants i personal d'administració i serveis. Actualment aquesta informació ja és oberta i universalment accessible.

Quant a la informació relativa al professorat, la fitxa del programa informa de la relació dels investigadors implicats en el programa de doctorat així com els/les tutors/es i directors/es de tesi possibles. Al respecte del Doctorat en Física de la UAB, aquesta informació es troba detallada en el següent [enllaç](#), on s'indiquen, entre d'altres aspectes, el perfil investigador del programa, les línies de recerca, i els possibles tutors del PD.

A més a més, el web del [Departament de Física](#) informa a la secció "Doctorats" dels programes de doctorat en els que hi participa el departament, i a la secció "Recerca" detalla les línies de recerca (investigadors i pàgines web) de les diferents unitats que constitueixen el departament. En aquesta mateixa web, es publiquen habitualment a la secció de notícies els resultats de recerca més rellevants dels investigadors del departament ([exemple 1](#)) i també, per exemple, els premis atorgats als nostres doctorands ([exemple 2](#)). Els continguts sobre el Programa de Doctorat en Física del web del Departament de Física es troben enllaçats amb els continguts publicats en el web institucional de la UAB i, per tant, estan perfectament coordinats i són coherents entre ells.

2.2. La institució garanteix un fàcil accés a la informació rellevant del programa de doctorat a tots els grups d'interès, que inclou els resultats del seguiment i, si escau, de la seva acreditació.

Tota la informació esmentada a l'apartat anterior és accessible universalment per a tots els grups d'interès des de [l'espai web general de doctorat de la UAB](#). Els informes de seguiment i d'acreditació es fan públics als corresponents espais webs ([seguiment](#) / [acreditació](#)).

2.3. La institució publica el SGIQ en el que s'emmarca el programa de doctorat.

El SGIQ de l'Escola de Doctorat de la UAB és d'accés públic a [l'espai de doctorat](#) del web de la UAB.

Autovaloració d'aquest estàndard

Aquest estàndard es considera **en progrés vers l'excel·lència** ja que la UAB ofereix informació actualitzada, exhaustiva i pertinent sobre el Programa de Doctorat en Física al web institucional del doctorat i l'accés a aquesta informació per part dels alumnes interessats en el nostre doctorat és fàcil, complet i agregat. A més a més, la UAB dóna a conèixer regularment resultats acadèmics rellevants (publicats tant en el web institucional com en el web del Departament de Física) i de satisfacció del programa. Finalment, la UAB publica i difon de manera exhaustiva la política de qualitat i els processos del SGIQ que inclouen els resultats del seguiment i de l'acreditació.

Estàndard 3: Eficàcia del sistema de garantia interna de qualitat (SGIQ)

3.1. El SGIQ implementat facilita els processos de disseny i aprovació del programa de doctorat, el seguiment i l'acreditació.

Disseny i aprovació del programa

Tots els programes de doctorat de la UAB han estat dissenyats, aprovats i verificats positivament seguint:

- el procés estratègic [Verificació de programes de doctorat](#) del SGIQ, que concreta de forma detallada i completa les tasques i els agents implicats.
- la [Guia per a l'elaboració i la verificació de les propostes de programes oficials de doctorat](#) d'AQU.

Aquest procés s'ha aplicat al programa de doctorat que s'acredita i la implantació del procés es valora positivament ja que ha permès el disseny i l'aprovació de les titulacions sense cap anomalia, aconseguint la verificació favorable del programa.

La universitat publica al web les [memòries i les resolucions de verificació](#) de tots els seus programes de doctorat. Com a evidència específica d'aquest programa del procés de verificació, s'adjunta la documentació d'aprovació de la UAB: [Evidència 3.1. Aprovació del PD en Física: Consell Social](#) i [Evidència 3.2. Aprovació del PD en Física: Comissió de Doctorat](#).

Seguiment del programa implantat

El seguiment dels programes de doctorat es duu a terme seguint:

- el procés clau [Seguiment de programes de doctorat](#) del SGIQ, que concreta de forma detallada i completa les tasques i els agents implicats.
- la [Guia per al seguiment dels programes oficials de doctorat](#) d'AQU

Prèviament al present procés d'acreditació, el programa de doctorat va elaborar un informe de seguiment fins al curs acadèmic 2015/16, per al qual la coordinació del programa va analitzar els indicadors disponibles i el resultat de les reunions de coordinació docent. Els informes de seguiment s'aproven per la Junta Permanent de l'Escola de Doctorat, veure, al respecte, [l'Evidència 3.3. Acta d'aprovació de l'informe de seguiment del PD en Física](#). Un cop elaborats i aprovats els informes de seguiment es publiquen al [web](#) de la universitat.

En particular, des del Programa de Doctorat (PD) en Física de la UAB es valora molt positivament tot el procés de seguiment perquè ha permès l'anàlisi i la revisió de la implantació, el desenvolupament i els resultats del mateix, i ha possibilitat la detecció d'aspectes a millorar i la introducció de millores com, per exemple, en la informació institucional que es té del finançament dels doctorands, en el grau de satisfacció que tenen els doctorands i els directors envers del programa, etc. No obstant, sota el nostre parer, hauria estat positiu que l'AQU hagués analitzat l'informe de seguiment i hagués fet arribar les seves observacions i suggeriments a la coordinació del PD en Física.

Les possibles modificacions són fruit de l'anàlisi i revisió derivades del procés de seguiment d'acord amb:

- el procés clau [Modificació de programes de doctorat](#) del SGIQ
- i els [Processos per a la comunicació i/o avaluació de les modificacions introduïdes en els programes de doctorat](#) d'AQU

Acreditació del programa

Durant el 2017, es va elaborar el procés estratègic d'acreditació de programes de doctorat i s'ha incorporat al SGIQ de l'Escola de Doctorat.

El procés d'acreditació es duu a terme seguint:

- el procés estratègic [Acreditació dels programes de doctorat](#) del SGIQ, que concreta de forma detallada i completa les tasques i els agents implicats.
- i la [Guia per a l'acreditació dels programes oficials de doctorat](#) d'AQU (document provisional de consulta pública).

El procés de seguiment de programes de doctorat previ a l'acreditació, ha facilitat la recollida d'informació, valoracions i millores necessàries per a l'elaboració del present autoinforme d'acreditació. L'elaboració de l'autoinforme està detallat a l'apartat 2 d'aquest document.

El PD en Física valora positivament la implantació d'aquest procés d'acreditació perquè, d'una manera més àmplia i detallada que el procés de seguiment, ha permès l'anàlisi detallada dels indicadors, del desenvolupament i dels resultats disponibles de la titulació. Així, tal com s'indica a la darrera secció d'aquest informe, en el Pla de millora, la implementació de les diferents propostes de millora recollides en aquest informe no han de comportar una modificació (substancial) de la memòria verificada del programa. No obstant, es previsible que en els propers anys hi hagi una lleugera variació dels tutors/directors del programa com a conseqüència de les jubilacions i de possibles altes en el professorat del Departament de Física de la UAB. En aquest cas, caldrà la modificació (no substancial) del llistat de possibles tutors/directors del programa en la memòria verificada del programa.

3.2. El SGIQ implementat garanteix la recollida d'informació i dels resultats rellevants per a la gestió eficient del programa de doctorat.

El SGIQ de la UAB contempla la recollida de forma centralitzada de tot un conjunt d'indicadors d'accés, matrícula, professorat, resultats, inserció laboral i la seva evolució, rellevants per a la gestió, el seguiment i la futura acreditació dels programes. Es recullen els indicadors indicats a la Taula 1.2 de l'apartat 3.2 de la [Guia per a l'acreditació dels programes oficials de doctorat](#) d'AQU. El SGIQ garanteix la recollida de la informació mitjançant els diferents processos que el componen.

Des del segon semestre de 2017 els indicadors són [universalment accessibles](#). Mitjançant la base de dades DATA, accessible via la intranet de la UAB, també es publiquen altres indicadors complementaris, consultables per les coordinacions dels programes.

Quant a la recollida de la satisfacció dels grups d'interès, s'ha elaborat el [procés de suport de satisfacció dels grups d'interès](#) i s'ha incorporat al SGIQ de l'Escola de Doctorat.

En finalitzar el curs acadèmic 2016/17 es van programar les enquestes de [satisfacció dels/de les doctors/es](#) i dels/de les tutors/es que es van realitzar el curs 2017/18. L'anàlisi d'aquest conjunt

d'indicadors i dels resultats de la satisfacció dels col·lectius (enquestes i reunions amb estudiants i professorat) aporta la informació necessària per a la gestió dels programes i per als processos de seguiment i acreditació.

En particular, dels resultats de l'enquesta de satisfacció dels/de les doctors/es que es va realitzar per primera vegada a finals del 2017 es pot extreure, com a conclusió general, que els/les titulats/des en la branca de Ciències estan globalment satisfets amb el desenvolupament del seu doctorat. En una escala de 0 a 4, la majoria d'aspectes estan valorats al voltant del 3:

- Activitats formatives del programa obligatòries o opcionals:
 - Han complementat el meu coneixement previ i m'han permès tenir una base de coneixement més sòlida (Valoració: 2.70)
- Activitats formatives transversals programades per l'Escola de Doctorat:
 - M'han aportat formació complementària per portar a terme el doctorat (Valoració: 2.33)
- Valoració del desenvolupament del programa de doctorat:
 - El Pla de Recerca ha estat útil per a organitzar i planificar el desenvolupament del treball de tesi (Valoració: 2.44)
 - En cas d'haver fet una estada de mobilitat, l'estada ha contribuït significativament en els resultats obtinguts (Valoració: 3.52)
- El director o directora de tesi:
 - La freqüència amb què he mantingut reunions de treball o seguiment amb el director o directora ha estat adequada per portar a terme la tesi (Valoració: 3.21)
 - Considero que he tingut un bon director o directora (Valoració: 3.09)
- El tutor o tutora:
 - El tutor o tutora s'ha implicat en el seguiment del meu doctorat i m'ha informat dels procediments que he de seguir (Valoració: 2.54)
- Recursos per desenvolupar la tesi:
 - Les infraestructures generals que he necessitat per desenvolupar el projecte han estat suficients (Valoració 2.91)
- Tràmits administratius: Escola Doctorat i coordinació programa:
 - La informació referent al doctorat que hi ha al web és accessible i m'ha resultat útil (Valoració 2.91)
 - En els tràmits presencials a l'Escola de Doctorat he rebut un bon assessorament i una bona atenció (Valoració: 2.84)
 - La informació i l'atenció que he rebut del coordinador o coordinadora del programa de doctorat o dels serveis administratius al departament, institut o centre han estat adequades (Valoració: 2.94)

El percentatge d'egressats que tornarien a fer el mateix programa de doctorat es situa al 85%. El percentatge d'egressats que tornarien a escollir la UAB per fer el programa de doctorat es situa al 81%. Aquesta enquesta va obtenir un nivell de participació del 36.6% (Població 93 - Mostra 34). Els resultats anteriors són satisfactoris però no estan referits específicament al Doctorat en Física. Tal com hem esmentat a l'estàndar 1, a finals del 2016 la coordinació del PD en Física de la UAB va realitzar una enquesta dirigida als 79 doctorands del programa i als seus directors (veure, al respecte, [Evidència 1.12. Enquesta de satisfacció dels doctorands del PD en Física](#) i [Evidència 1.13. Enquesta de satisfacció dels directors del PD en Física](#)). Aquesta enquesta

va ser contestada per 43 estudiants i 29 directors. Els resultats més significatius d'aquesta enquesta es troben representats en les Figures 1.1, 1.2, i 5.1, i mostren, respectivament, un molt elevat grau de satisfacció dels nostres doctorands envers de la supervisió dels seus directors, de les proves de seguiment anuals, i de l'accés a les infraestructures necessàries per al correcte desenvolupament del seu doctorat.

3.3. El SGIQ implementat es revisa periòdicament per a analitzar-ne l'adequació i, si escau, es proposa un pla de millora per optimitzar-lo.

El SGIQ de l'Escola de Doctorat disposa del procés estratègic [Definició, desplegament i seguiment](#) del SGIQ que recull la sistemàtica de revisió amb els seus responsables i, si escau, actualització del SGIQ.

Durant l'últim trimestre de 2017 s'ha procedit a elaborar el primer informe de revisió del SGIQ (processos implantats amb anterioritat al 2016).

El SGIQ de l'Escola de Doctorat té plenament implantats els processos:

- Definició de la política i objectius de qualitat
- Definició, desplegament i seguiment del SGIQ
- Verificació de programes de doctorat
- Seguiment de programes de doctorat (2016)
- Acreditació de programes de doctorat (2017)
- Modificació de programes de doctorat
- Accés al programa de doctorat
- Expedient i matriculació
- Dipòsit de tesis
- Expedició de títols i certificats
- Satisfacció dels grups d'interès (2017)

S'adjunta com evidència el pla de millora, [Evidència 3.4. Pla de Millora del PD en Física](#), que garanteix la traçabilitat i actualització de les propostes de millora tenint en compte:

- les propostes de millora de l'informe de seguiment anterior
- les recomanacions de possibles informes d'AQU
- les propostes de millora detectades en el procés d'acreditació

Autovaloració d'aquest estàndard

Aquest estàndard es considera **en progrés vers l'excel·lència** ja que: (i) el SGIQ de la UAB ha facilitat la preparació dels informes corresponents als processos de seguiment i acreditació del nostre programa de doctorat; (ii) els indicadors que mostra el SGIQ són rellevants, actualitzats, i es mostren en evolució temporal; (iii) el SGIQ recull informació de tots els grups d'interès del programa (doctorands, doctors, tutors/directors, ocupadors); i (iv) el SGIQ es revisa i actualitza de manera periòdica seguint un pla estratègic de definició, desplegament i seguiment.

Estàndard 4: Adequació del professorat

Tal com es recull en l'[Evidència 4.1. Recursos Humans del PD en Física](#), el nombre de possibles tutors (44) i directors (els propis professors tutors del departament de física així com, principalment, els investigadors dels instituts de recerca de l'esfera de la UAB que realitzen la seva investigació en les línies de recerca del programa) és molt elevat i, per tant, permet que es portin a terme un nombre significatiu de direccions de tesis doctorals i tanmateix permet també un seguiment adequat d'aquestes tesis en el marc del Programa de Doctorat (PD) en Física de la UAB. Cal fer notar que a l'evidència de Recursos Humans del PD en Física hem actualitzat els tutors d'acord amb la modificació que entrarà en vigor a partir del curs 19/20. Aquesta modificació inclou la baixa de sis tutors i l'alta de dos tutors.

4.1. El professorat té una activitat de recerca acreditada.

Els professors/investigadors tutors que participen en el PD en Física de la UAB compten amb una trajectòria de recerca dilatada i de molt elevada qualitat. Tal com es mostra a la Figura 4.1, el programa compta amb 44 tutors amb la següent distribució: 14 catedràtics universitaris, 3 catedràtics laborals, 10 professors titulars d'universitat, 9 professors agregats, 3 professors agregats interins, 4 professors ICREA i 1 Ramón y Cajal. 33 tutors compten amb els trams de recerca vius i 4 professors ICREA, 1 professor agregat interí, i 1 investigador Ramón y Cajal acrediten la seva recerca investigadora dels darrers cinc anys, veure les pàgines 2-6 de l'[Evidència 4.1](#). Així, un total de 39 dels 44 tutors (un percentatge superior al 88%) tenen una activitat de recerca acreditada. Cal fer notar que 4 dels 5 tutors que no tenen trams de recerca vius estan molt propers a la seva edat de jubilació i que algun d'ells no tenen el tram viu de recerca ja que, des de fa temps, disposen del nombre màxim de trams. En aquest sentit, és d'esperar que en els propers anys el percentatge de tutors del programa amb trams de recerca vius superi amb escreix el 90%. Cal indicar també que des de l'aprovació de la memòria de verificació del programa hi ha hagut modificacions en la composició i nombre de tutors del programa. Així, s'han donat de baixa en el programa 5 tutors com a conseqüència de la seva jubilació, i un altre tutor ha estat donat de baixa per haver-se desvinculat del Departament de Física. Tanmateix, s'ha donat d'alta a dos professors/investigadors tutors: un Ramón y Cajal i un professor agregat interí. Veure, al respecte, l'[Evidència 1.5. Proposta de modificació del PD en Física](#).

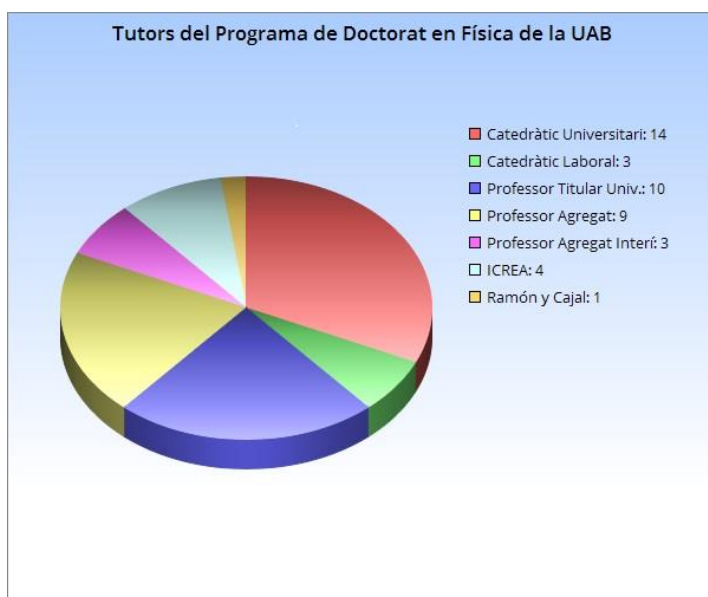


Figura 4.1.- Distribució segons el tipus de plaça i a data de setembre de 2018 dels 44 professors i/o investigadors tutors del PD en Física de la UAB. [Evidència 4.1. Recursos Humans del PD en Física.](#)

La major part dels tutors del programa compten amb una extensa experiència docent tant a nivell de grau com a nivell de màster ja que participen, com a professors o fins i tots com a coordinadors, en els següents màsters de recerca impartits totalment o de manera parcial a la UAB: Màster en Física d'Altes Energies, Astrofísica i Cosmologia, Màster en Modelització per a la Ciència i l'Enginyeria, Màster en Nanociència i Nanotecnologia Avançades, Màster en Fotònica, Erasmus Mundus Màster en Enginyeria Fotònica, Nanofotònica i Biofotònica, i Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social.

Pel que fa a la seva producció científica, pràcticament tots els tutors del programa compten amb nombroses publicacions en revistes incloses en el Journal Citation Reports. Segons la base de dades Web of Science i tal com es recull en l'[Evidència 4.2. Producció Científica dels Tutors del PD en Física](#), els tutors del programa han publicat més de 530 articles en el període 2013-2018, havent rebut aquests articles unes 6500 cites. Veure, al respecte, la Figura 4.2.



Figura 4.2.- A data 18 de juliol de 2018, dades bàsiques (nombre total de publicacions, cites, mitjana de cites) dels articles publicats en el període 2013-2018 per part dels tutors del PD en Física de la UAB segons el Web of Science. [Evidència 4.2. Producció Científica dels Tutors del PD en Física.](#)

Aquesta recerca, tal com es pot veure a la Figura 4.3 abraça moltes àrees de coneixement de la física ja que, en molts casos, té un clar caràcter interdisciplinari.

A l'[Evidència 4.1. Recursos Humans del PD en Física](#) s'ha fet una selecció de les 25 publicacions més rellevants dels tutors del programa on destaquen articles publicat a revistes tan prestigioses com Science, Nature Communications, Reports on Progress in Physics, Nature Climate Change, Physics Reports, Advanced Materials, Advanced Functional Materials, Nano Energy, Proceedings of the National Academy of Sciences, i Physical Review Letters. Cal fer notar que les dades anteriors es refereixen només als tutors del PD en Física i que, per tant, no s'han comptabilitzat les publicacions dels investigadors dels instituts de recerca de l'esfera de la UAB que dirigeixen tesis doctorals en el programa.

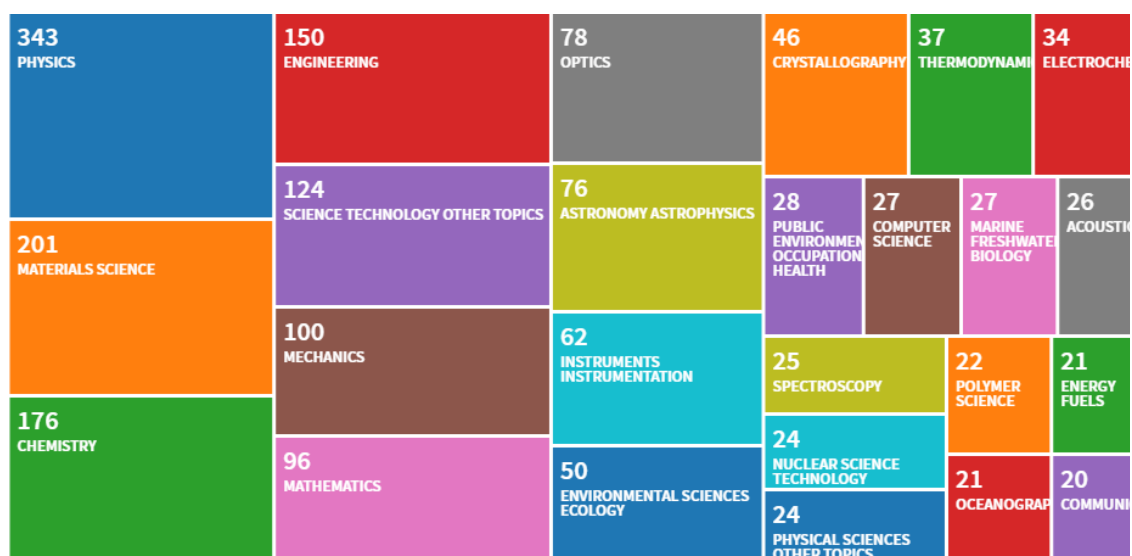


Figura 4.3.- A data 18 de juliol de 2018, distribució en àrees de recerca dels articles publicats en el període 2013-2018 per part dels tutors del PD en Física de la UAB segons el Web of Science. [Evidència 4.2. Producció Científica dels Tutors del PD en Física.](#)

Per altre banda, en el període 2013-2017, els tutors del PD en Física han estat capaços d'obtenir finançament tant a nivell Europeu, com espanyol (fonamentalment del MINECO) i català (de la Generalitat de Catalunya), tal com es recull a l'[Evidència 4.3. Finançament dels tutors del PD en Física](#). En total, en aquest període, s'han concedit 3 744 537 € provinents de fonts Europees, 2 773 859 € de fonts espanyoles, 350 000 € de fonts catalanes, i 370 000 € de convenis amb empreses. La Figura 4.4 detalla la distribució del total del finançament en aquest període.

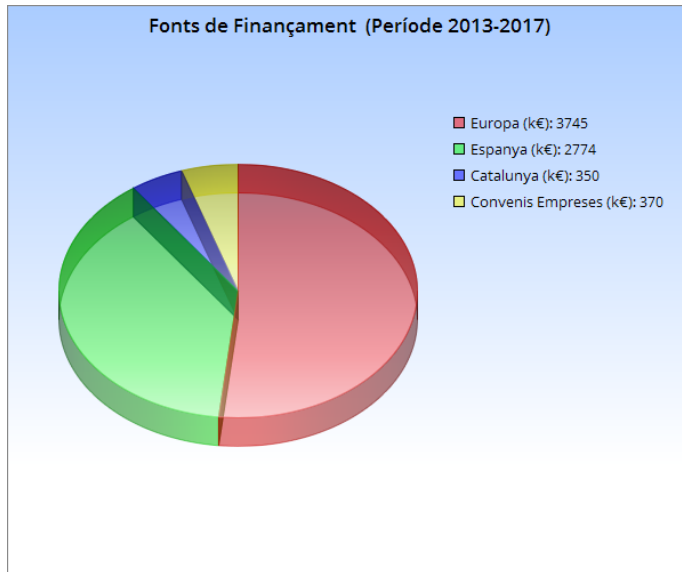


Figura 4.4.- Distribució del finançament obtingut en el període 2013-2017 per part dels tutors del PD en Física. [Evidència 4.3. Finançament dels tutors del PD en Física.](#)

A més a més, en el període 2013-2017, els tutors del PD en Física han obtingut un total de 8 patents que abracen diversos camps del coneixement com la polarimetria, els materials superconductors, els materials magnètics, o les comunicacions òptiques a l'espai lliure. El detall d'aquestes patents es recull també a l'[Evidència 4.3. Finançament dels tutors del PD en Física.](#)

Així, es té la convicció de comptar amb un professorat suficient (en nombre) i perfectament adequat (amb les competències necessàries) per assolir els objectius del programa de doctorat. Els tutors del PD en Física satisfan abastament el percentatge de sexennis de recerca vius i acrediten una capacitat de recerca de primer nivell.

4.2. El professorat és suficient i té la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions.

El màxim nombre d'alumnes admesos per any en el PD en Física de la UAB és de 25. Per altra banda, el nombre de possibles professors del Departament de Física de la UAB que poden actuar tant com a directors com a tutors és de 44; i el nombre total de possibles directors (els professors del departament de física així com, principalment, els investigadors dels instituts de recerca de l'esfera de la UAB que realitzen la seva investigació en les línies de recerca del programa) és molt elevat. Tal com s'esmenta a l'apartat anterior, la dedicació a la recerca dels professors del Departament de Física és molt intensa i de molta qualitat, la pràctica totalitat d'ells participen en projectes competitius i molts d'ells com a investigadors principals (IPs). Veure, per exemple, la participació en projectes Europeus que es descriu a l'apartat anterior i que es detalla a l'[Evidència 4.3. Finançament dels tutors del PD en Física.](#) En particular, la pràctica totalitat dels tutors del Departament de Física estan integrats en els 10 "Grups de Recerca Reconeguts" per la Generalitat de Catalunya i liderats per tutors del programa, veure l'[Evidència 4.1.](#) En aquest sentit, el professorat del PD en Física de la UAB és més que suficient per a desenvolupar les tasques de direcció i seguiment del doctorands i té la dedicació adequada en recerca i suficient finançament per a dirigir tesis doctorals d'un alt nivell de excel·lència.

4.3. El programa de doctorat compta amb les accions adients per fomentar la direcció de tesis.

A través del [web institucional del Doctorat en Física](#) s'informa adequadament de quines són les línies de recerca del programa i dels possibles tutors/directors. A més a més, el [web del Departament de Física](#), veure la secció "Doctorat", informa dels dos programes de doctorat del departament, els PD en Física i en Ciència de Materials. Aquest darrer impulsat conjuntament amb els Departaments de Química i de Geologia. Tanmateix, els webs del Departament de Física i l'institucional de la UAB destaquen freqüentment els resultats més rellevants de la recerca realitzada pels investigadors del PD en Física ([exemple 1](#), [exemple 2](#), [exemple 3](#), i [exemple 4](#)).

Per altra banda, molts tutors i directors del programa imparteixen sovint conferències adreçades a estudiants de grau i de màster on expliquen la seva recerca. En particular, diversos tutors del programa han impartit recentment xerrades en actes organitzats per l'[Associació Catalana d'Estudiants de Física \(ACEF\)](#): [xerrada 1](#), [xerrada 2](#), i [xerrada 3](#). Aquestes conferències convoquen habitualment a més de 100 estudiants dels graus en Física i Enginyeria Física de les diferents universitats catalanes i són un canal excel·lent per a que els estudiants del nostre entorn coneguin la nostra recerca i s'interessin pel doctorat. A més a més, els diferents màsters en els que participa el Departament de Física organitzen habitualment visites als laboratoris de recerca del Departament de Física de la UAB i informen específicament sobre algunes de les línies de recerca que realitzen les unitats del departament.

4.4. El grau de participació de professorat estranger i doctors internacionals en les comissions de seguiment i tribunals de tesi és adequat a l'àmbit científic del programa.

Tal com es defineix a la [Guia per a l'acreditació dels programes oficials de doctorat d'AQU](#), es considera professor estranger tot aquell que no estigui vinculat a una universitat catalana o de la resta de l'Estat. A partir d'aquesta definició, la Taula 4.1 mostra el grau d'internacionalització de les tesis doctorals íntegres (en el marc del RD 99/2011) defensades des de la implantació del programa en curs 2013/14. El 100% de les 32 tesis doctorals han estat escrites en anglès. Hi ha hagut 2 co-direccions amb professorat estranger fruit de dos co-tuteles (amb la Université Claude Bernard Lyon 1 i l'Aix Marseille Université) i pràcticament la totalitat de tribunals, per sobre del 93%, han comptat amb professors/investigadors estrangers. En concret, hi ha hagut 45 membres (titulars) estrangers en els 32 tribunals.

Taula 4.1. Grau d'internacionalització de les 32 tesis doctorals íntegres (segons el RD99/2011) defensades en el PD en Física. [Evidència 6.1. Tesis defensades en el PD en Física.](#)

| | Tesis íntegres llegides | Memòria de la Tesi en Anglès | Director(s) estrangers | Cotutela internacional | Tribunals amb membres estrangers | Membres estrangers del tribunal | Menció Internacional |
|---------|-------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 2013/14 | 0 | | | | | | |
| 2014/15 | 0 | | | | | | |
| 2015/16 | 2 | 2 (100%) | 1 | 1 | 2 (100%) | 4 | 0 |
| 2016/17 | 9 | 9 (100%) | 0 | 0 | 9 (100%) | 13 | 2 (22.22%) |
| 2017/18 | 21 | 21 (100%) | 1 | 1 | 19 (90.5%) | 28 | 6 (28.57%) |
| TOTAL | 32 | 32 (100%) | 2 | 2 | 30 (93.75%) | 45 | 8 (25%) |

Finalment, també es interessant destacar que els tutors del programa col·laboren intensament amb grups de recerca estrangers. Aquest fet es posa clarament de manifest a la Figura 4.5 que

mostra el país de filiació dels co-autors dels articles publicats per part dels tutors del PD en Física en el període 2013-2018.

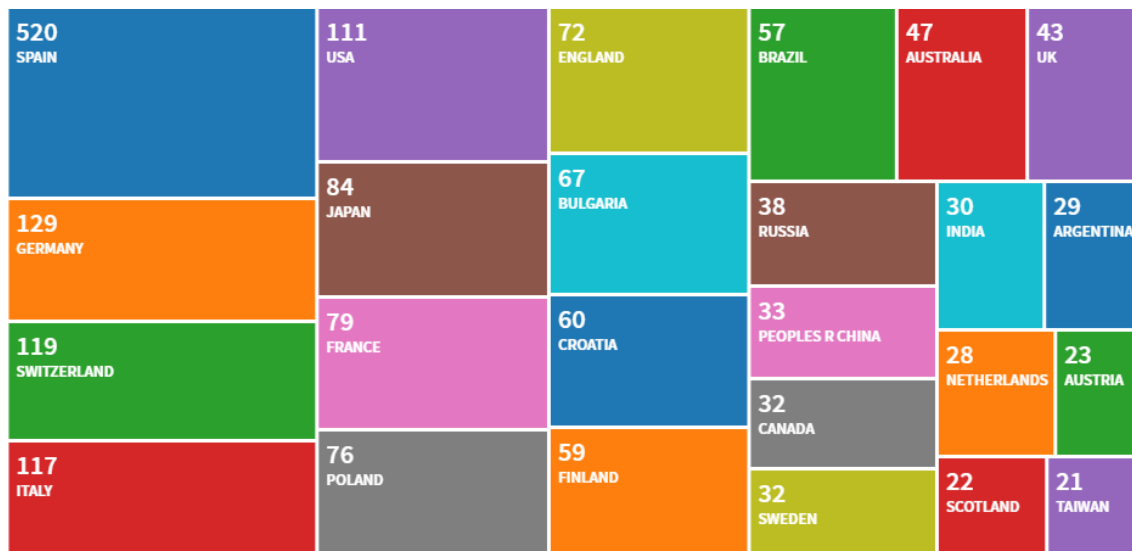


Figura 4.5.- A data 18 de juliol de 2018, distribució segons el país de filiació dels autors dels articles publicats en el període 2013-2018 per part dels tutors del PD en Física de la UAB segons el Web of Science. [Evidència 4.2. Producció Científica dels Tutors del PD en Física.](#)

Autovaloració d'aquest estàndard

En referència a aquest estàndard, es considera **en progrés vers l'excel·lència** degut a la més que satisfactòria adequació dels professors del Departament de Física (i dels investigadors dels instituts de recerca de l'esfera de la UAB que participen com a directors en les tesis doctorals del programa de doctorat) a les línies de recerca del PD en Física. Més del 88% dels tutors del programa acrediten trams de recerca vius. Els tutors del programa demostren tenir un nivell de recerca excel·lent tal com s'acredita en la quantitat i qualitat de les seves publicacions en el període 2013-2018 així com en el volum i les fonts de finançament de projectes nacionals i internacionals. El professorat és més que suficient i té la dedicació en recerca adequada i el programa de doctorat compta amb diverses accions per fomentar la direcció de tesis. El 100% de tesis doctorals es redacten en anglès i més del 93% compten amb membres estrangers en els tribunals d'avaluació de les tesis.

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

5.1. Els recursos materials disponibles són adequats al nombre de doctorands i a les característiques del programa de doctorat.

La pràctica totalitat dels doctorands del programa realitzen les seves investigacions integrats en les unitats (o grups de recerca) ubicats en el Departament de Física o en els instituts de recerca de l'esfera de la UAB. Tant el Departament de Física com aquests instituts compten amb espais per a la ubicació i treball dels doctorands així com laboratoris, aules d'informàtica, biblioteques, etc. En particular, la Facultat de Ciències (que allotja al Departament de Física) compta amb la Biblioteca de Ciència i Tecnologia del Servei de Biblioteques de la UAB. Aquesta biblioteca disposa del certificat ISO 9001 i forma part del Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC). La Biblioteca garanteix l'accés a la informació científica tant presencial com digitalment (llibres, revistes i bases de dades), dóna formació en la consulta de les bases de dades més importants (Scopus, Web of Science, etc.) i en el gestor bibliogràfic Mendeley. Mitjançant el repositori institucional (DDD) la UAB promou l'Accés Obert a la producció científica. En aquest context, cal indicar que les biblioteques de la UAB se situen en primera posició entre les biblioteques de les universitats espanyoles segons el [Ranking de Bibliotecas Españolas Universitarias \(SECABA-Rank 2016\)](#) que avalua l'eficiència de les biblioteques universitàries en funció del pressupost i els préstecs.

Per altra banda, els doctorands del programa (a través de la signatura conjunta del Document de Compromís entre el doctorand i el tutor/director) tenen garantit que el seu director els facilitarà l'accés a tots aquells laboratoris i aquelles infraestructures científicotècniques necessàries per al correcte desenvolupament de la seva tesi doctoral. En particular, la major part dels serveis científicotècnics de la UAB com, per exemple, el Laboratori d'Ambient Controlat, el Servei de Difracció de Raigs-x o el Servei de Microscòpia Electrònica, estan allotjats a l'edifici C de la UAB on es troba la Facultat de Ciències el que facilita l'accés per part dels doctorands que requereixen aquests serveis. Tal com es mostra a la Figura 5.1, les enquestes realitzades als doctorands mostren un molt elevat grau de satisfacció al respecte del seu accés als recursos humans i materials així com als laboratoris necessaris per al desenvolupament de les seves tesis doctorals.

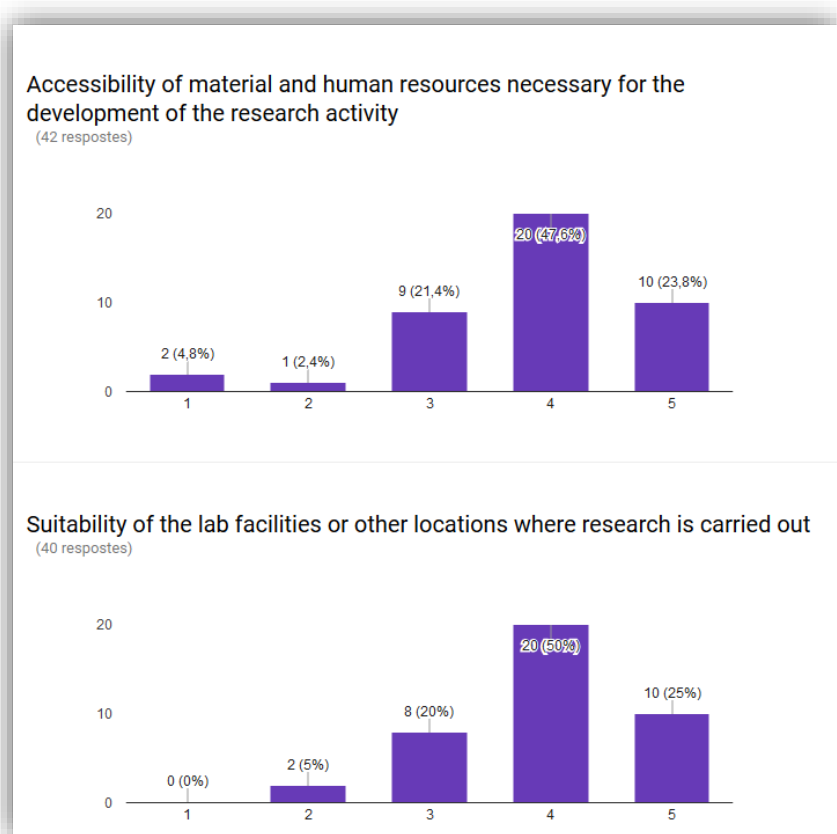


Figura 5.1.- Respostes dels doctorands del PD en Física de la UAB a diverses qüestions sobre la seva satisfacció envers la facilitat d'accés a recursos materials, humans i laboratoris per al desenvolupament de la seva tesi doctoral. 1 = not at all satisfied; 2 = somewhat satisfied, 3 = moderately satisfied; 4 very satisfied; 5 = completely satisfied. Font: Enquesta realitzada a finals del 2016 per la Coordinació del PD en Física. [Evidència 1.12. Enquesta de satisfacció dels doctorands del PD en Física.](#)

5.2. Els serveis a l'abast dels doctorands suporten adequadament el procés d'aprenentatge i faciliten la incorporació al mercat laboral.

La UAB posa a disposició de l'alumnat de doctorat el Pla d'Acció Tutorial de la UAB que contempla tant les accions de **promoció, orientació i transició a la universitat, com les accions d'acollida, assessorament i suport** als estudiants en els diferents aspectes del seu aprenentatge i desenvolupament professionals.

En relació a la **promoció**, la UAB participa al Saló Futura que està dirigit a l'orientació i informació pels estudiants de grau en relació a la continuació dels seus estudis. En aquesta fira es fa difusió del doctorat amb un díptic informatiu. A més, la UAB participa en diferents fires internacionals dirigides principalment a la difusió dels estudis de màster i doctorat.

Accions d'acollida, orientació i formatives organitzades per l'Escola de Doctorat

L'Escola de Doctorat organitza cada curs acadèmic una **sessió de benvinguda** adreçada als alumnes de nou ingrés. En aquesta sessió i mitjançant la conferència que s'imparteix, es fa especial èmfasi en la importància de l'ètica en la investigació tal i com queda recollit en el Codi de Bones Pràctiques de l'Escola de Doctorat. També s'informa d'altres aspectes d'interès per als doctorands, com són les plataformes informàtiques d'informació i gestió acadèmica (ús de la plataforma SIGMA).

El web de l'Escola de Doctorat recull tota aquella **informació general o específica** relacionada amb els programes de doctorat que és útil per a tots els agents implicats: doctorands, directors, tutors, investigadors, personal de suport als programes, agents externs, etc. En aquesta hi ha diferents eines de suport per complementar la informació o resoldre dubtes:

1. Adreces de correu per a consultes generals o específiques: escola.doctorat@uab.cat, ed.titols@uab.cat, ed.admissions@uab.cat, ed.mobilitat@uab.cat i ed.comissions@uab.cat.
2. Vídeos sobre els diferents processos. Per exemple, s'inclouen enllaços a vídeos tutorialis sobre com fer la matrícula online, com fer el dipòsit de la Tesi o como dipositar la tesi a la base de dades TESEO.
3. Apartat de preguntes freqüents. Es van incorporant en aquelles pàgines que generen més consultes. Per exemple, a la pàgina Dipòsit de Tesis es poden consultar les corresponents preguntes més freqüents.

A més, l'Escola de Doctorat també ofereix atenció presencial o telefònica per a consultes (contactes i horaris de l'Escola de Doctorat). Aquest servei permet realitzar tràmits de forma presencial relacionats amb els diferents processos administratius com l'accés, la matrícula, el dipòsit de la tesi o la sol·licitud de títols o certificats. Per tal de garantir la màxima agilitat en l'atenció, hi ha implantat un sistema de sol·licitud de cita prèvia. Per poder donar una resposta adequada a la demanda en aquells moments del curs acadèmic en què hi ha una major afluència de sol·licituds, es realitza un seguiment del grau d'ocupació de les cites i, en la mesura del possible, s'amplia l'oferta. Es recomana utilitzar l'atenció telefònica en aquells casos en què no ha estat possible resoldre una determinada situació per les vies anteriors. A més, tots els alumnes disposen d'una adreça de correu electrònic institucional de la UAB que, juntament amb la direcció personal o telèfon que poden informar en el moment de l'admissió, constitueix la forma de comunicació individual als alumnes que utilitza, si és el cas, l'Escola de Doctorat.

L'Escola també compta a través del Campus Virtual de la UAB amb una aula Moodle de l'Espai de Comunicació Escola de Doctorat que permet publicar avisos, notícies, inscripcions a activitats formatives transversals i generació de certificats d'assistència o informacions que poden ser d'utilitat. L'accés requereix estar matriculat en un programa de doctorat.

Durant el seu procés formatiu l'estudiant compta amb el suport de l'Escola de Doctorat que gestiona els estudis de més de 4.600 alumnes organitzats en 68 programes de doctorat (curs 2018-2019). La memòria anual que publica l'Escola de Doctorat recull de forma detallada les activitats acadèmiques i administratives del centre.

El programa d'activitats formatives transversals impulsat per l'Escola de Doctorat té com a finalitat **promoure l'adquisició de competències transversals durant l'etapa formativa del doctorat**. Aquest programa formatiu va dirigit a l'adquisició de competències associades al desenvolupament de la tesi doctoral i el futur professional. En l'organització dels cursos

participen el Servei de Biblioteques, el Servei de Llengües, al Parc de Recerca i el Servei d'Ocupabilitat.

Algunes d'aquestes activitats formatives es van començar a oferir a partir del curs 2015-2016 però és a partir del curs 2017-2018 quan s'inicia la creació d'un programa formatiu global en col·laboració amb l'Oficina de Projectes Estratègics. A continuació, s'indiquen algunes de les accions formatives directament relacionades amb el futur professional (s'indiquen les inscripcions al curs 2017-2018):

- *Propietat intel·lectual de base tecnològica: Un enfocament pràctic sobre l'ús de patents, el know-how i els models d'utilitat (118 inscrits)*
- *Introducció a l'emprenedoria per a doctorands (70 inscrits)*
- *Fundamentals of public speaking (22 inscrits)*
- *Eines 2.0 per a comunicar la recerca (243 inscrits)*
- *Sessió formativa específica: ! després del doctorat, què? (81 inscrits)*

Aquesta última sessió va dirigida als doctorands que estan finalitzant la tesi doctoral. La sessió pretén oferir una visió àmplia de les possibilitats que hi ha després del doctorat dins o fora de l'àmbit acadèmic / universitari. L'acte compta amb la presència de doctors i ocupadors que, a través d'experiències personals, ofereixen una visió àmplia de possibilitats en el futur professional.

També s'ofereixen sessions de formació en aspectes administratius del doctorat organitzades per la Unitat Tècnica de l'Escola de Doctorat. En concret, en aquestes sessions s'expliquen els processos administratius del doctorat, especialment els que es gestionen virtualment. S'organitzen a petició dels programes de doctorat i van dirigides als doctorands i directors i tutors de tesi.

Com a última activitat del Doctorat, l'Escola organitza dues vegades cada curs acadèmic la cerimònia de lliurament de títols de doctor/a i de premis extraordinaris de doctorat. Amb aquest acte la UAB reconeix l'esforç i la dedicació dels joves investigadors i la seva aportació a la generació de coneixement.

Beques, ajuts, mobilitat i ocupabilitat

Una bona part dels estudiants de doctorat realitzen la tesi en el marc d'una beca o contracte d'investigació. Des del web de l'Escola de Doctorat es pot accedir al cercador d'Ajuts, Beques i Convocatòries on es poden consultar les convocatòries de beques, ajuts i premis corresponents als estudis de doctorat. La informació específica respecte al nombre i tipus de beca està recollida en les memòries anuals que publica l'Escola de Doctorat (per exemple, memòria de l'any 2017, pàg. 9-10). Les diferents convocatòries de beques i contractes poden implicar la gratuïtat o reducció del cost de la matrícula. Per tal de facilitar la informació en relació a les condicions, documentació acreditativa i específica, al web de l'Escola de Doctorat, hi ha publicat un document resum amb la informació per a les diferents situacions de gratuïtat total o parcial.

Afavorir la **mobilitat** en els estudis de doctorat és una prioritat de l'Escola de Doctorat en el context d'incrementar la internacionalització dels programes i l'adquisició de competències transversals. En aquest marc, els fons de finançament són diversos, per exemple, algunes beques o contractes de doctorat incorporen finançament per realitzar estades en un centre o institució.

Dins de les **accions específiques de mobilitat** de doctorat hi ha dos programes específics a nivell europeu: Erasmus Estudis dirigit a fer una estada vinculada al projecte de la tesi doctoral en una universitat o centre de recerca i Erasmus Pràctiques dirigit a fer una estada en pràctiques en

empreses o institucions. Realitzar una mobilitat internacional és un dels requisits per optar a la Menció Doctor Internacional, per això des de la UAB s'intenta facilitar la mobilitat amb accions com les convocatòries dels programes Erasmus.

Per als **estudiants estrangers**, el Servei de Suport Internacional (ISS) proporciona tota la informació necessària per incorporar-se a la UAB. Els estudiants poden resoldre qualsevol dubte sobre la vida acadèmica, aconseguir la targeta d'estudiant de la UAB, conèixer les activitats que es duen a terme al campus, informar-se sobre les beques disponibles, rebre atenció personalitzada per trobar allotjament, preguntar sobre els serveis de la universitat i informar-se dels cursos d'idiomes.

La UAB disposa d'un Servei d'Ocupabilitat que es defineix com un servei general de suport a la comunitat universitària per gestionar els processos que facilitin el desenvolupament professional de l'alumnat, i les persones titulades de la UAB, d'acord amb els estudis cursats. El Servei d'Ocupabilitat s'estructura en 4 àmbits:

- Orientació professional i eines i recursos
- Pràctiques extracurriculars
- Mobilitat professional internacional.
- Generació d'idees UAB-Emprèn.

Participació dels estudiants de Doctorat (curs 2017-2018) en les activitats del Servei:

- Participació en sessions de formació en grup: 101 persones
- Assessorament en sessions individuals: 10 persones

El programa de Doctorats Industrials, promogut per la Generalitat de Catalunya, fomenta el **desenvolupament de projectes d'investigació estratègics dins d'una empresa**, on el / la doctorand / a desenvoluparà la seva formació investigadora en col·laboració amb la universitat. Així mateix, aquests projectes han de ser objecte d'una tesi doctoral i permeten obtenir la **Menció de Doctor Industrial**.

En el marc de la **internacionalització dels programes de doctorat**, l'Oficina de Projectes Internacionals (OPI) organitza jornades informatives dirigides a investigadors en què s'informa de les característiques de la convocatòria, la presentació de les sol·licituds i l'execució de projectes European Joint Doctorate (dins de la convocatòria europea Innovative Training Network de les Accions Marie S. Curie de l'Horitzó 2020).

Per altra banda, el Parc de Recerca de la UAB, facilita i promou la transferència del coneixement generat pels grups d'investigació de l'esfera UAB, així com les seves capacitats en l'R+D+i per tal d'atendre les necessitats d'innovació de l'entorn econòmic i social. Així, el Parc de Recerca proporciona als doctorands i als seus directors l'oportunitat d'informar-se sobre diferents aspectes de l'emprenedoria: drets d'autor, patents, llicències, pla de negoci, creació de spin-offs, finançament públic i privat, inversors, etc. A més a més, la UAB ofereix una aplicació web (Nexus) on recull ofertes de treball a tots els nivells (inclòs el doctoral) i les posa a disposició dels estudiants, dels graduats, i dels doctors de la UAB.

Autovaloració d'aquest estàndard

Aquest estàndard es valora com **en progrés vers l'excel·lència** ja que els doctorands compten amb els recursos materials i serveis necessaris per al desenvolupament de les activitats previstes en el programa de doctorat. De fet, el grau de satisfacció dels doctorands envers a l'accés a recursos materials, humans i laboratoris és molt elevat (veure la Figura 5.1). Tal com s'ha detallat anteriorment, la UAB compta amb multitud de serveis i accions per a acompanyar als doctorands des de l'inici dels seus estudis (benvinguda) fins a més enllà de la seva graduació (orientació professional i inserció laboral).

Estàndard 6. Qualitat dels resultats

Els estudis de Doctorat en Física de la UAB estan enfocats a la formació d'investigadors, amb un èmfasi en la metodologia i les tècniques d'investigació habituals en física. L'objectiu principal del Programa de Doctorat (PD) en Física és el de preparar els doctorands per tal que siguin capaços d'iniciar i completar una investigació original i innovadora. Aquesta recerca es materialitza en l'elaboració d'una tesi doctoral en el camp de la física. Els temes d'investigació del PD abracen pràcticament totes les disciplines de la física: la física de les altes energies, les partícules elementals, la astrofísica, la cosmologia, la mecànica quàntica, la informació quàntica, l'òptica quàntica, l'òptica aplicada, la ciència i tecnologia dels materials, la nanociència, l'electromagnetisme, la superconductivitat, la física estadística, la dinàmica no-lineal, i la física de les radiacions. Es pretén, per tant, formar doctors que realitzin una tasca investigadora de qualitat. Amb aquesta finalitat, aquests investigadors hauran de demostrar també un coneixement profund de la bibliografia específica del tema investigat, capacitat de síntesi i interpretació, així com el coneixement dels principals debats i de les aportacions científiques més recents, molt especialment en l'àmbit on hagin centrat la seva investigació. Atès que el doctorand és un estudiant i investigador en formació, el doctorat implica tant la consecució d'un projecte d'investigació original com el disseny d'un pla individualitzat de formació especialitzada i transversal.

6.1. Les tesis doctorals, les activitats de formació i la seva avaluació són coherents amb el perfil formatiu pretès.

A l'[Evidència 6.1. Tesis defensades en el PD en Física](#) es detallen les 32 tesis defensades entre l'octubre del 2013 i el juliol del 2018 corresponents a aquells doctorands que han realitzat la seva tesi íntegrament en el PD en Física en el marc pel RD 99/2011. En aquesta evidència s'indica: Nom del doctorand, Gènere, Nacionalitat, Títol de la tesi, Enllaç a la tesi, Data de lectura, Qualificació obtinguda, Menció Internacional, Director(s) de tesi, tutor, i Membres (titulars) del tribunal de tesi. També és pot accedir als documents de les tesis doctorals a través del [Dipòsit Digital de Documents de la UAB](#). A més a més, a l'[Evidència 6.2 Tesis avançades en el PD en Física](#) es detallen 10 tesis doctorals més que s'espera que siguin presentades abans que finalitzi l'any 2018. En aquest cas, la informació que l'evidència incorpora és: Nom del doctorand; Gènere, Nacionalitat, Títol de la tesi, Data prevista de lectura, Director(s) de tesi, i Tutor. Per la seva banda, l'[Evidència 6.3. Tesis defensades en el PD en Física: Una publicació](#), inclou el títol i el DOI d'una publicació per a cadascun dels 32 doctorands que han realitzat la tesi doctoral íntegrament en el marc del RD 99/2011.

Amb el propòsit que els doctorands assoleixin els objectius fixats pel PD en Física, aquests compten amb la supervisió del seu director i amb activitats formatives (específiques i transversals). El progrés anual de la tesi doctoral així com la realització d'activitats formatives s'avalua a les proves anuals de seguiment del doctorat. Al respecte de les activitats formatives, els directors són els responsables d'oferir activitats específiques com, per exemple, participació en escoles d'estiu i conferències en l'àrea temàtica de la tesi doctoral, supervisió en la redacció d'articles i en la presentació en forma de pòster o com a comunicació oral dels resultats obtinguts. L'Escola de Doctorat de la UAB ofereix, en paral·lel, activitats formatives transversals com, per exemple, cursos sobre quines són les sortides laborals després del doctorat, com cercar i gestionar informació, com maximitzar l'impacte de la recerca, etc. Aquestes activitats es publiquen a l'aula Moodle anomenada [Espai de Comunicació Escola de Doctorat](#).

En aquest context, cal fer notar que el PD en Física de la UAB va organitzar i finançar l'octubre de 2016 el curs "Laser Safety" com a activitat transversal del programa, veure l'[Evidència 6.4. Curs sobre seguretat Laser](#). Aquest curs, orientat principalment a doctorands del PD en Física però també als seus directors va tenir com objectiu principal el conscienciar als doctorands (i als seus directors) que treballen amb equips làser dels riscos d'aquests equips (habitualment infravalorats) i de quines mesures s'han de prendre per minimitzar-los. Hi va haver una inscripció total de 19 doctorands/investigadors: 42.1% doctorands del PD en Física, 10.6% doctorands d'altres programes, 26.3% directors de tesis, i la resta un 21%. El curs va consistir en dues jornades de quatre hores cadascuna on l'empresa Procareligh S.L. va impartir un conjunt de classes al voltant de seguretat làser amb una gran participació per part dels assistents. A més a més, es va realitzar una avaluació tipus test i es va finalitzar el curs amb un qüestionari de satisfacció. Els assistents al curs complet van rebre un certificat d'assistència. La Figura 6.1 mostra l'elevat nivell de satisfacció dels assistents al curs envers a aquesta activitat formativa transversal.

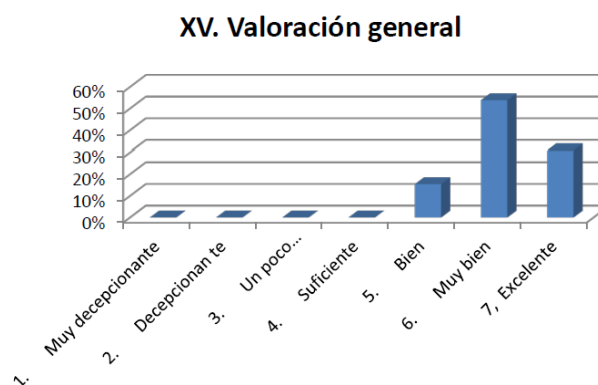


Figura 6.1 Valoració general (19 assistents) del curs "Laser Safety" (impartit per Procareligh S.L.) celebrat l'octubre de 2016 com a activitat formativa organitzada pel PD en Física. [Evidència 6.4. Curs sobre seguretat Laser](#).

Per altra banda, el programa consta de tres activitats específiques obligatòries que cal satisfer per a poder dipositar la tesi. Aquestes activitats són:

- Els doctorands hauran d'assistir a un seminari o curs en l'àrea de coneixement de la seva tesi doctoral.
- El doctorands hauran de presentar com a mínim una comunicació (oral o pòster) en una conferència o workshop defensant els resultats de la seva tesi doctoral.
- Els doctorands hauran d'haver enviat a publicació com a mínim un article en una revista internacional amb revisors externs.

Aquestes tres activitats es consideren un requisit mínim del programa per a garantir una qualitat mínima en la formació dels nostres doctorands tot i que, habitualment, el nombre de, per exemple, articles publicats o de participacions en conferències és molt més gran. Els doctorands i els seus directors valoren molt positivament aquestes tres activitats i no recomanen afegir-ne cap més com a obligatòria, tal com es desprèn de les enquestes realitzades entre els doctorands i els directors del PD a finals de 2016 (veure les Evidències: [Evidència 1.12. Enquesta de satisfacció dels doctorands del PD en Física](#) i [Evidència 1.13. Enquesta de satisfacció dels directors del PD en Física](#)). 43 dels 79 doctorands del programa varen respondre a aquestes enquestes.

En particular, més del 75% dels doctorands que varen respondre van indicar que valoren molt positivament les activitats obligatòries i que no afegirien cap més. Al respecte de les activitats transversals, el 50% va indicar un elevat grau de satisfacció envers les activitats ofertes per l'Escola de Doctorat. Per la seva banda, els directors van mostrar en aquestes enquestes més d'un 90% i d'un 60% de molt elevada satisfacció al respecte de les activitats obligatòries i de les transversals, respectivament. Finalment, tal com es recull a la Figura 1.2 (veure l'estàndard 1 d'aquest autoinforme d'acreditació), el grau de satisfacció dels doctorands i dels directors envers les proves de seguiment anuals és molt elevat.

La Taula 6.1 recull el nombre d'activitats formatives que els doctorands han realitzat i informat a través del DAD i que es detallen a l'[Evidència 6.5. Tesis defensades en el PD en Física: Activitats](#). Aquesta taula té només un valor orientatiu doncs els doctorands no informen de totes les activitats que realitzen, molts d'ells només inclouen les tres activitats obligatòries del programa. Els motius són varis: (i) l'aplicació informàtica és lenta i difícil d'entendre; (ii) les activitats han de ser validades pels seus tutors/directors i no els volen "molestar" més del necessari; i (iii) no hi ha cap incentiu per a què incloguin tota aquesta informació a l'aplicació. En aquest sentit, i per pal·liar parcialment aquest fet, demanem als doctorands (des del gener de 2017 i com a conseqüència del Pla de Millora de l'Informe de Seguiment del Programa de Doctorat) que omplin un qüestionari i el lliurin al Departament de Física en el moment del dipòsit de la tesi. Aquest qüestionari ([Evidència 6.6. Exemple de qüestionari lliurat en el dipòsit de la tesi](#)) pregunta sobre el finançament, les estades de recerca, els articles publicats, i l'assistència a conferències nacionals i internacionals.

Taula 6.1. *Activitats formatives realitzades pels 32 doctorands íntegres del PD en Física de la UAB que han defensat la seva tesi a data 1 de setembre de 2018. Font: Dades obtingudes a partir de l'[Evidència 6.5. Tesis defensades en el PD en Física: Activitats](#).*

| Activitat Formativa | Nombre de realitzacions |
|--|-------------------------|
| Assistència a seminaris o conferències impartits per experts en l'àmbit de coneixement | 48 |
| Assistència a working doctorals groups | 6 |
| Elaboració d'un article d'investigació, enviat a una revista científica d'impacte | 65 |
| Estades de recerca en centres nacionals o estrangers, públics o privats | 24 |
| Participació en escoles d'estiu | 7 |
| Participació en reunions de col·laboració entre grups de recerca | 8 |
| Participació en tallers o cursos d'especialització metodològica | 1 |
| Presentació d'una comunicació (pòster o oral) en congrés nacional o internacional | 60 |
| Presentació d'una comunicació en jornada científica departamental | 4 |
| Accions formatives per a la millora de la comprensió del camp d'estudi | 1 |
| Curs de competència lingüística per a la comunicació científica | 5 |
| Curs d'emprenedoria i empresa | 3 |
| Formació transversal sota conveni de Doctorat Industrial | 4 |
| Desenvolupament de competències docents | 1 |
| Projecte de Doctorat Industrial | 2 |
| TOTAL | 239 |

La Taula 6.2 mostra un resum estadístic dels resultats acadèmics obtinguts a partir de l'anàlisi d'aquests qüestionaris.

Taula 6.2. Resultats acadèmics agregats dels 27 doctors íntegres del PD en Física que varen contestar el Qüestionari de Dipòsit. *Font: Dades obtingudes a partir de l'Evidència 6.7. Tesis defensades en el PD en Física: Qüestionaris Dipòsit.*

| | |
|--|------------|
| Nombre total de doctorands amb beca predoctoral | 25 (92.6%) |
| Nombre total d'articles publicats | 164 |
| Mitjana d'articles per doctorand | 6.07 |
| Nombre total d'articles publicats en el 1r Quartil | 111 |
| Doctorands amb estades de recerca superiors a les 6 setmanes | 19 (70.4%) |
| Nombre total d'assistències a conferències internacionals | 151 |
| Mitjana d'assistències a conferències internacionals per doctorand | 5.59 |
| Nombre total de presentacions orals en conferències | 136 |
| Mitjana de presentacions orals en conferències per doctorand | 5.04 |

Així, mentre que la Taula 6.1 dóna una mitjana de $65/32=2.03$ articles per doctorand que ha defensat la tesi doctoral, la Taula 6.2 indica que la mitjana és lleugerament superior a 6 articles. Clarament, la Taula 6.1 infravalora el nombre d'activitats formatives realitzades pels nostres doctorands. La Taula 6.2 mostra també que algunes de les activitats formatives més importants del PD s'estan realitzant de manera més que satisfactòria com, per exemple, les estades de recerca a l'estranger o l'assistència a conferències internacionals. A l'evidència [Evidència 6.8. Tesis avançades en el PD en Física: Qüestionaris Dipòsit](#) es detalla la mateixa informació que a la Taula 6.2 però per a les tesis avançades que s'espera que es puguin defensar en els propers mesos. En aquest darrer cas, els resultats són molt similars als de les tesis ja defensades. Mostrem, a continuació, les actes i els informes de les proves de seguiment de dos estudiants de doctorat de diferent rendiment: [Evidència 6.9. Doctorand amb Rendiment Excel·lent](#), [Evidència 6.10. Doctorand amb Rendiment Notable](#). Paga la pena indicar que la major part de les tesis defensades en el programa són excel·lents i, en conseqüència, els informes de les proves de seguiment són molt positius i les qualificacions de les tesis (veure la Taula 6.3) són també excel·lents.

Finalment, al respecte de l'avaluació dels alumnes del PD durant el doctorat, cal indicar que els tribunals de les proves de seguiment avaluen els doctorands anualment a partir de la presentació oral del doctorand i dels informes que els doctorands lliuren al tribunal ([Evidència 1.14. Proves de seguiment: Model d'Acta i dels Informes](#)). Els tribunals presten especial atenció a les activitats formatives i comproven que els doctorands vagin realitzat les activitats obligatòries. Respecte a les tesis doctorals, el Coordinador del Doctorat en nom de la CAPD aprova els tribunals. Per avaluar la idoneïtat dels membres proposats es sol·licita el CV de tots aquells membres que no puguin acreditar de manera clara una dilatada experiència investigadora. Professors titulars d'Universitat i Catedràtics d'Universitat (o equivalents en universitats estrangeres) són un exemple d'investigadors acreditats a qui no se'ls requereix el seu CV.

Així, les tesis doctorals, les activitats formatives i l'avaluació són coherents amb el perfil de formació del PD en Física.

6.2. El valor dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques del programa de doctorat.

La Taula 6.3 mostra una sèrie d'indicadors corresponents a les 32 tesis doctoral íntegres que s'han defensat en el PD en Física de la UAB a data 1 de setembre de 2018.

Taula 6.3. *Indicadors acadèmics dels 32 doctorands íntegres del PD en Física de la UAB que han defensat la seva tesi a data 1 de setembre de 2018. Font: DATA UAB a 2/9/2018 i SIQ.*

| | Tesis Defensades a Temps complet/ Temps parcial | Nombre de Tesis amb Qualificació Cum Laude (Percentatge) | Nombre de Tesis Defensades amb Menció Internacional (Percentatge) | Durada mitjana (a dedicació completa) | Directors o codirectors de la UAB susceptibles de tenir sexennis i el percentatge d'ells amb sexenni |
|------------|---|--|---|---------------------------------------|--|
| Curs 13/14 | 0/0 | | | | |
| Curs 14/15 | 0/0 | | | | |
| Curs 15/16 | 2/0 | 2 (100%) | 0 (0%) | 3.0 | 0 |
| Curs 16/17 | 9/0 | 9 (100%) | 2 (22.2%) | 4.0 | 1 (100%) |
| Curs 17/18 | 21/0 | 17 (81.0%) | 6 (31.7%) | 4.7 | 7 (100%) |
| Total | 32/0 | 28 (87.5%) | 8 (25.0%) | 4.4 (mitjana) | 8 (100%) |

Aquesta taula posa de manifest dos fets positius: (i) el percentatge de directors o codirectors de la UAB susceptibles de tenir sexennis és del 100%; i (ii) el 87.5% de les tesis doctorals han obtingut la qualificació de Cum Laude. Les beques predoctorals acostumen a ser de 3 o 4 anys i, per tant, que la durada mitjana sigui de 4.4 és admissible tot i que seria convenient que la durada fos una mica menor. No obstant, és habitual en els països del nostre entorn que les tesis doctorals tinguin aquesta durada sobre tot si són de caire experimental. En particular, les beques PIF de la UAB tenen una durada de tres anys però també una elevada càrrega docent. Sovint els doctorands PIF han de demanar una o més pròrrogues d'un any per a poder finalitzar la seva tesi doctoral, el que contribueix a augmentar la durada mitjana. Finalment, la Taula 6.3 indica que el percentatge de tesis amb Menció Internacional és relativament baix, del 25%. No obstant, la Taula 6.2 detalla que el percentatge de doctorands amb una o més estades de recerca a l'estranger superiors a les 6 setmanes és d'aproximadament el 70%. Aquesta dada ens indica que la mobilitat internacional dels nostres doctorands és elevada. Per a poder obtenir la Menció Internacional cal que les estades de recerca siguin de tres mesos. Per tant, cal insistir als nostres doctorands (i als seus directors) que realitzin estades de recerca suficientment llargues i, que si les fan, demanin la distinció de Menció Internacional.

Per altra banda, tal com es mostra a la Taula 6.4, en aquests cinc cursos avaluats hi ha hagut 14 abandonaments sobre un total de 276 alumnes matriculats el que correspon a una taxa d'abandonament del 5.1%. Aquesta baixa taxa d'abandonament es considera un molt bon resultat del programa.

Taula 6.4. Nombre de doctorands i taxa d'abandonament de Programa de Doctorat en Física. *Font: DATA UAB a 2/9/2018 i SIQ.*

| | Doctorands que abandonen el programa | Nombre de Matriculats al curs anterior | Taxa d'abandonament |
|------------|--------------------------------------|--|---------------------|
| Curs 13/14 | | | |
| Curs 14/15 | 2 | 35 | 5.7% |
| Curs 15/16 | 7 | 58 | 12.1% |
| Curs 16/17 | 0 | 79 | 0% |
| Curs 17/18 | 5 | 104 | 4.9% |
| TOTAL | 14 | 276 | 5.1% |

Per altra banda, hi ha també un conjunt d'indicis qualitius que indiquen que el programa s'està implantant satisfactòriament:

- [Un doctorand](#) del programa, que va defensar la tesi el 2015, va ser destacat per la revista Forbes com un dels 30 millors investigadors menors de 30 anys a Europa en l'àmbit de la ciència i de la salut.
- [Un altre doctorand](#) del programa, que va defensar la tesi també el 2015, va obtenir el Premio Enrique Fuentes Quintana 2017 a la millor tesi doctoral a nivell espanyol en l'àrea d'Enginyeria, Matemàtiques, Arquitectura i Física d'entre més de 140 tesis doctorals que s'hi varen presentar.
- Cinc doctorands ([1](#), [2](#), [3](#), [4](#), i [5](#)) del programa, que han defensat la tesi en el període 2014-2018, han obtingut el premi [Springer Theses](#) a les millors tesis doctorals en el camp de la física i de l'astrofísica.

6.3. Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques del programa de doctorat.

A través de les enquestes institucionals que realitza la UAB cada tres anys, el grau de satisfacció (d'1 a 10) dels doctorands de l'àrea de ciències experimentals (àmbit UAB) envers de la formació rebuda en el seu doctorat ha estat: 6.6 (2008), 7.0 (2011), 7.4 (2014), i 7.5 (2017) (*Font: DATA UAB a 2/9/2018 i SIQ*). És a dir, hi hagut un lleuger increment en la satisfacció en funció del temps. Aquests resultats són molt generals ja que fan referència als doctorands de l'àrea de ciències experimentals i, per tant, no són molt concloents respecte als doctorands del nostre programa. Per a tenir una visió més propera d'aquest i d'altres punts sobre els nostres doctorands, a finals de 2016 el PD en Física va enquestar als nostres doctorands (79) ([Evidència 1.12. Enquesta de satisfacció dels doctorands del PD en Física](#)). En particular, una de les qüestions, veure la Figura 6.2, feia referència a la seva satisfacció envers la formació i els coneixements adquirits durant el doctorat. Més del 80% dels doctorands van mostrar-se molt satisfets amb respecte a aquest punt.

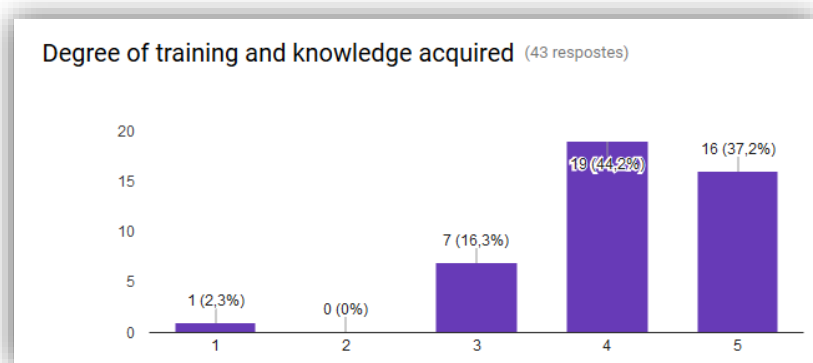


Figura 6.2 Respostes dels doctorands (43) del PD en Física de la UAB sobre el grau de satisfacció envers el nivell de formació i de coneixement adquirits (1 = not at all satisfied; 2 = somewhat satisfied, 3 = moderately satisfied; 4 very satisfied; 5 = completely satisfied). *Font: Enquesta realitzada a finals del 2016 per la Coordinació del PD en Física. Evidència 1.12. Enquesta de satisfacció dels doctorands del PD en Física.*

Per altra banda, els doctorands de l'àrea de ciències experimentals són també enquestats cada tres anys al voltant de la seva condició laboral: ocupats, aturats, o inactius (*Font: DATA UAB a 2/9/2018 i SIQ*). Aquells que estan ocupats són també preguntats per les tasques que desenvolupen a la seva feina. Realitzen els doctorands funcions típicament de graduats universitaris? Realitzen els doctors funcions que es corresponen al seu grau? Els resultats d'aquestes enquestes es resumeixen en la següent taula:

Taula 6.5. Taxes d'ocupació i de d'adequació de la feina als estudis. *Font: DATA UAB a 2/9/2018 i SIQ.*

| | Taxa d'ocupació | Taxa d'atur | Taxa d'inactivitat | Taxa de funcions universitàries | Taxa de funcions no universitàries | Taxa de funcions de doctor |
|------|-----------------|-------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 2008 | 90% | 8% | 1% | - | - | - |
| 2011 | 95% | 3% | 2% | 98% | 2% | 77% |
| 2014 | 91% | 7% | 2% | 95% | 5% | 63% |
| 2017 | 94% | 4% | 2% | 96% | 4% | 67% |

Així, tal com es veu a la darrera enquesta (2017), al voltant del 94% dels enquestats estan ocupats, mentre que un 4% estan aturats, i només un 2% estan inactius. Aquests resultats són molt positius si, a més a més, es té en compte que el 96% realitzen funcions universitaris i un 67% funcions corresponents al seu perfil formatiu de doctor.

Autovaloració de l'estàndard

Creiem doncs que aquest estàndard pot ser valorat com **en progrés vers l'excel·lència**. El perfil formatiu del programa de doctorat és completament coherent amb les activitats formatives (específiques i transversals) planificades/ofertes pel director de tesi, el propi programa i l'Escola de Doctorat. En particular, els doctorands manifesten el seu elevat grau de satisfacció respecte les activitats formatives obligatòries. Per altra banda, el seguiment de la tesi per part del director i la prova anual del seguiment permeten garantir que els doctorands progressen adequadament amb la seva tesi doctoral i que assolixen de manera satisfactòria les competències i la formació necessària.

4. Relació d'evidències

Procés d'acreditació del programa

| Nº | Evidència |
|----|--|
| 1 | Evidència 0.1. Acta de constitució del Comitè d'Avaluació Interna (CAI) de Física |
| 2 | Evidència 0.2. Acta d'aprovació del CAI de Física per part de la Junta Permanent de l'Escola de Doctorat |
| 3 | Evidència 0.3. Acta d'aprovació de l'autoinforme d'acreditació del PD en Física |
| 4 | Encyclopaedia Britannica |
| 5 | Ranking QS Top Universities by subject 2018 |
| 6 | Departament de Física de la UAB |
| 7 | Esfera UAB |
| 8 | Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) |
| 9 | Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2) |
| 10 | Centre Nacional de Microelectrònica (CNM) |
| 11 | Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB) |
| 12 | Laboratori de Llum de Sincrotró ALBA |
| 13 | Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) |
| 14 | Doctorat en Física |
| 15 | Doctorat en Ciència de Materials |
| 16 | Centre de Recerca Matemàtica (CRM) |
| 17 | Centre de Visió per Computador (CVC) |
| 18 | Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial (IIIA) |
| 19 | Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) |
| 20 | Port d'Informació Científica (PIC) |
| 21 | Institut de Neurociències (INc) |
| 22 | MATGAS, agrupació d'interès econòmic |
| 23 | Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) |
| 24 | Màster en Física d'Altes Energies, Astrofísica i Cosmologia |
| 25 | Màster en Modelització per a la Ciència i l'Enginyeria |
| 26 | Màster en Nanociència i Nanotecnologia Avançades |
| 27 | Màster en Fotònica |
| 28 | Erasmus Mundus Màster en Enginyeria Fotònica, Nanofotònica i Biofotònica |
| 29 | Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social |
| 30 | Document d'Activitats del Doctorand |
| 31 | Premi Forbes: Doctorand 2015 |
| 32 | Premi Enrique Fuentes Quintana: Doctorand 2015 |
| 33 | Premi Springer Theses |
| 34 | Escola de Doctorat (UAB) |
| 35 | Oficina de Qualitat Docent |
| 36 | Oficina de Gestió de la Informació i de la Documentació |

Estàndard 1: Qualitat del programa formatiu

| Nº | Evidència |
|----|---|
| 37 | Evidència 1.1. Memòria verificada actualitzada del PD en Física |
| 38 | Evidència 1.2. Notificació de verificació del PD: Ministerio de Educación Cultura y Deporte |
| 39 | Evidència 1.3. Informe de verificació del PD: AQU |
| 40 | Evidència 1.4. Informe de seguiment del PD en Física |
| 41 | Evidència 1.5. Proposta de modificació del PD en Física |
| 42 | Evidència 1.6. Aprovació de modificació del PD en Física: Junta Permanent |
| 43 | Evidència 1.7. Composició de la Comissió Acadèmica del PD en Física |
| 44 | Evidència 1.8. Acta: Premis Extraordinaris de Doctorat en Física |
| 45 | Evidència 1.9. Acta: Premis Springer-Theses |
| 46 | Evidència 1.10. Exemple de Document de Compromís Doctoral |
| 47 | Evidència 1.11. Exemple de Pla de Recerca |
| 48 | Evidència 1.12. Enquesta de satisfacció dels doctorands del PD en Física |
| 49 | Evidència 1.13. Enquesta de satisfacció dels directors del PD en Física |
| 50 | Evidència 1.14. Proves de seguiment: Model d'Acta i dels Informes |
| 51 | Evidència 1.15. Proves de seguiment: Exemple d'Informe del Director |

| | |
|----|--|
| 52 | Evidència 1.16. Proves de seguiment: Exemple d'Informe del Doctorand |
| 53 | Evidència 1.17. Proves de seguiment: Exemple d'Acta |
| 54 | DATA UAB |
| 55 | Erasmus+: "Diversity in the Cultures of Physics" |

Estàndard 2: Pertinència de la informació pública

| Nº | Evidència |
|----|--|
| 56 | Web institucional del doctorat en Física |
| 57 | Web del Departament de Física |
| 58 | Espai web doctorat |
| 59 | Guia per a l'acreditació dels programes oficials de doctorat d'AQU |
| 60 | Indicadors dels programes |
| 61 | Exemple 1: Notícies de Recerca |
| 62 | Exemple 2: Notícia Premi Enrique Fuentes Quintana |
| 63 | Informes de seguiment |
| 64 | Autoinformes d'acreditació |
| 65 | SGIQ de l'Escola de Doctorat |

Estàndard 3: Eficàcia del sistema de garantia interna de la qualitat (SGIQ)

| Nº | Evidència |
|----|---|
| 66 | Evidència 3.1. Aprovació del PD en Física: Consell Social |
| 67 | Evidència 3.2. Aprovació del PD en Física: Comissió d Doctorat |
| 68 | Evidència 3.3. Acta d'aprovació de l'informe de seguiment del PD en Física |
| 69 | Evidència 3.4. Pla de Millora del PD en Física |
| 70 | SGIQ de l'Escola de Doctorat |
| 71 | Memòries verificades |
| 72 | Guia per a l'elaboració i la verificació de les propostes de programes oficials de doctorat d'AQU |
| 73 | Guia per a l'acreditació del programes oficials de doctorat d'AQU |
| 74 | Enquesta de satisfacció dels/de les doctors/es |

Estàndard 4: Adequació del professorat

| Nº | Evidència |
|----|--|
| 75 | Evidència 4.1. Recursos Humans del PD en Física: Tutors, Projectes Actius, 25 Articles, 10 Tesis |
| 76 | Evidència 4.2. Producció Científica dels Tutors del PD en Física |
| 77 | Evidència 4.3. Finançament dels tutors del PD en Física |
| 78 | Web institucional del Doctorat en Física |
| 79 | Web del Departament de Física |
| 80 | Notícia de recerca: exemple 1 |
| 81 | Notícia de recerca: exemple 2 |
| 82 | Notícia de recerca: exemple 3 |
| 83 | Notícia de recerca: exemple 4 |
| 84 | Associació Catalana d'Estudiants de Física |
| 85 | Xerrada 1 de recerca d'un tutor del PD en Física |
| 86 | Xerrada 2 de recerca d'un tutor del PD en Física |
| 87 | Xerrada 3 de recerca d'un tutor del PD en Física |

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

| Nº | Evidència |
|----|--|
| 88 | Ranking de Bibliotecas Españolas Universitarias (SECABA-Rank 2016) |
| 89 | Pla d'Acció Tutorial de la UAB |
| 90 | Memòria anual Escola de Doctorat |
| 91 | Contactes i horaris de l'Escola de Doctorat |
| 92 | Cita prèvia amb l'Escola de Doctorat |
| 93 | Espai de Comunicació Escola de Doctorat |
| 94 | Saló Futura |

| | |
|-----|---|
| 95 | Fires internacionals |
| 96 | Doctorats Industrials |
| 97 | Menció de Doctor Industrial |
| 98 | Jornades informatives dels projectes European Joint Doctorates |
| 99 | Servei de Biblioteques |
| 100 | Servei de Llengües |
| 101 | Parc de Recerca |
| 102 | Sessions de formació en aspectes administratius del doctorat |
| 103 | Sessió de benvinguda dirigida als alumnes de nou ingrès |
| 104 | Codi de Bones Pràctiques |
| 105 | I després del Doctorat què? Sessió d'orientació professional |
| 106 | Cerimònia de lliurament de títols de doctor/a i premis extraordinaris de doctorat |
| 107 | International Welcome Point |
| 108 | Erasmus Estudis |
| 109 | Erasmus Pràctiques |
| 110 | Menció Doctor Internacional |
| 111 | Servei d'ocupabilitat |
| 112 | Plataforma Nexus |
| 113 | Satisfacció dels doctorands: enquesta doctors |
| 114 | Satisfacció dels doctorands: enquesta inserció laboral |

Estàndard 6: Qualitat dels resultats

| Nº | Evidència |
|-----|--|
| 115 | Evidència 6.1. Tesis defensades en el PD en Física |
| 116 | Evidència 6.2. Tesis avançades en el PD en Física |
| 117 | Evidència 6.3. Tesis defensades en el PD en Física: Una publicació |
| 118 | Evidència 6.4. Curs sobre seguretat Laser |
| 119 | Evidència 6.5. Tesis defensades en el PD en Física: Activitats |
| 120 | Evidència 6.6. Exemple de qüestionari lliurat en el dipòsit de la tesi |
| 121 | Evidència 6.7. Tesis defensades en el PD en Física: Qüestionaris Dipòsit |
| 122 | Evidència 6.8. Tesis avançades en el PD en Física: Qüestionaris Dipòsit |
| 123 | Evidència 6.9. Doctorand amb Rendiment Excel·lent |
| 124 | Evidència 6.10. Doctorand amb Rendiment Notable |
| 125 | Dipòsit Digital de Documents: tesis doctorals UAB |
| 126 | Espai de Comunicació Escola de Doctorat |
| 127 | DATA UAB |
| 128 | Document d'Activitats del Doctorand |
| 129 | Premi Forbes: doctorand 2015 |
| 130 | Premi Enrique Fuentes Quintana: doctorand 2015 |
| 131 | Descripció Premi Springer Theses |
| 132 | Premi Springer: Doctorand 1 |
| 133 | Premi Springer: Doctorand 2 |
| 134 | Premi Springer: Doctorand 3 |
| 135 | Premi Springer: Doctorand 4 |
| 136 | Premi Springer: Doctorand 5 |