



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

Escola de Doctorat (EDUB).  
Informe de seguiment del Programa de Doctorat en  
Matemàtiques i Informàtica

# Informe de seguiment Programa de Doctorat en Matemàtiques i Informàtica

---

Escola de doctorat de la Universitat de Barcelona (EDUB)  
Facultat de Matemàtiques i Informàtica  
Desembre 2017



## ÍNDEX

Dades identificadores bàsiques del programa .....	4
1. Presentació del programa .....	4
2. Procés d'elaboració de l'ISPD .....	6
3. Valoració de l'assoliment dels estàndards de seguiment .....	7
Estàndard 1: Qualitat del programa formatiu .....	7
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. ....	7
1.2. El programa disposa de mecanismes adequats de supervisió dels doctorands i, si escau, de les activitats formatives.....	8
1.3. El programa recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment. ....	8
Estàndard 2: Pertinència de la informació pública .....	9
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.....	9
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. ....	10
2.3. La institució publica el SGIQ en el que s'emmarca el programa de doctorat. ....	10
Estàndard 3: Eficàcia del sistema de garantia interna de qualitat (SGIQ) .....	10
3.1. El SGIQ implementat facilita els processos de disseny i aprovació del programa de doctorat, el seguiment i l'acreditació. ....	10
3.2. El SGIQ implementat garanteix la recollida d'informació i dels resultats rellevants per a la gestió eficient del programa de doctorat.....	11
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.....	11
Estàndard 4: Adequació del professorat.....	12
4.1. El professorat té una activitat de recerca acreditada.....	12
4.2. El professorat és suficient i té la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions.....	13
4.3. El programa de doctorat compta amb les accions adients per fomentar la direcció de tesis.....	13
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. ....	13
Estàndard 5: Eficàcia dels sistemes de suport a l'aprenentatge .....	14
5.1. Els recursos materials disponibles són adequats al nombre de doctorands i a les característiques del programa de doctorat. ....	14
5.2. Els serveis a l'abast dels doctorands suporten adequadament el procés d'aprenentatge i faciliten la incorporació al mercat laboral. ....	14
Estàndard 6: Qualitat dels resultats.....	15



6.1. Les tesis doctorals, les activitats de formació i la seva avaluació són coherents amb el perfil formatiu pretès.....	15
6.2. El valor dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques del programa de doctorat. ....	16
6.3. Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques del programa de doctorat.....	16
4. PROPOSTES DE MILLORA.....	18



## DADES IDENTIFICADORES BÀSIQUES DEL PROGRAMA

Denominació	Matemàtiques i Informàtica
Codi RUCT	5601163
Universitat coordinadora	Universitat de Barcelona
Universitats participants	---
Escola de doctorat	Escola de doctorat de la Universitat de Barcelona
Curs acadèmic d'implantació	2014-2015
Coordinador/a del programa	F. Javier Soria de Diego
Telèfon de contacte	934034468
Mail	soria@ub.edu
Comissió d'elaboració	<ul style="list-style-type: none"><li>- Maedeh Aghaei (<i>Doctoranda del PDMI</i>)</li><li>- Joan Carles Naranjo del Val (<i>Vocal de la Comissió Acadèmica</i>)</li><li>- Joaquim Ortega Cerdà (<i>Director de l'IMUB</i>)</li><li>- Inmaculada Rodríguez Santiago (<i>Delegada del Rector per a recerca, ocupabilitat i relacions amb les empreses</i>)</li><li>- F. Javier Soria de Diego (<i>Coordinador del PDMI</i>)</li><li>- Josep Vives Santa-Eulàlia (<i>Vicedegà acadèmic</i>)</li></ul>
Òrgan d'aprovació de l'informe	Comissió acadèmica del programa
Data d'aprovació de l'informe	18 de gener de 2018
Òrgan d'aprovació de l'informe	Escola de doctorat de la UB (EDUB)
Data d'aprovació de l'informe	20 de febrer de 2018

## 1. PRESENTACIÓ DEL PROGRAMA

L'objectiu del programa de Doctorat en Matemàtiques i Informàtica (en endavant PDMI) consisteix en oferir una formació en l'àmbit de Ciències, formant doctorands de qualitat per a la recerca en Matemàtiques i Informàtica.

El programa es va crear durant el curs 2014-2015, però té antecedents anteriors en els programes de doctorat de Matemàtiques i de Lògica Pura i Aplicada, que s'impartien a la UB. Està adaptat a l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES) des del curs acadèmic 2006-2007.

El PDMI compta amb la col·laboració de diversos grups de recerca en l'àmbit de les Matemàtiques i la Informàtica. En concret, col·laboren en el programa 13 grups de recerca consolidats: Àlgebra i Geometria Algebraica 2014SGR114, Teoria de nombres 2014SGR206, Grup de Teoria de Funcions 2014SGR289, Grup de Sistemes Dinàmics 2014SGR1145, Grup de Sistemes Dinàmics Reals i Complexos amb Aplicacions 2014SGR555, Processos Estocàstics 2014SGR422, Grup de Lògica 2014SGR437, LOGOS Research Group in Analytic Philosophy 2014SGR81, Grup de Recerca en Lògiques no Clàssiques 2014SGR788, Computer Vision at the Universitat de Barcelona 2014SGR1219, CLiC-Centre de Llenguatge i Computació 2014SGR6263, Cultura i Continguts Digitals: Aspectes Documentals, Polítics i Econòmics 2014SGR760, Grup de Visió i



Aprenentatge Computacional 2014SGR561. Tots aquests grups porten a terme una important tasca de recerca, amb projectes competitius que acullen els doctorands del programa.

El programa s'inscriu en l'Escola de Doctorat de l'EDUB, és coordinat i gestionat a la Facultat de Matemàtiques i Informàtica, i hi participen també 3 professors de la Facultat de Filosofia. La Facultat de Matemàtiques i Informàtica compta amb 101 professors que imparteixen principalment estudis dels Graus de Matemàtiques i Informàtica, així com les dobles titulacions de Matemàtiques i d'Enginyeria Informàtica, de Matemàtiques i Física i de Matemàtiques i ADE. També s'imparteix docència en els Màsters de Matemàtica Avançada, Intel·ligència Artificial i Data Science, proporcionant així formació de qualitat a tots els nivells en aquestes disciplines. Pot veure's més informació en l'enllaç de la Facultat: <https://mat.ub.edu/estudis/>. Els professors de Filosofia participen en el Grau de Filosofia i en el Màster de Lògica Pura i Aplicada.

El PDMI s'estructura en 8 línies de recerca:

- 1) Àlgebra Commutativa i Geometria Algebraica
- 2) Anàlisi Estocàstica
- 3) Anàlisi Matemàtica
- 4) Ciències de la Computació
- 5) Geometria Diferencial i Topologia
- 6) Lògica Matemàtica
- 7) Sistemes Dinàmics
- 8) Teoria de Nombres

La Facultat compta així mateix amb un potencial molt elevat de recerca, que constitueix un dels punts forts del programa, amb la participació de l'Institut de Matemàtica de la Universitat de Barcelona (IMUB), l'Institute of Complex Systems de la UB (UBICS), l'Institute of Cosmos Sciences (ICCUB) de la UB, el Centre de Visió per Computador (CVC) de la UAB i Generalitat de Catalunya i l'Institut d'Investigació d'Intel·ligència Artificial (IIIA) del CSIC. Aviat també es comptarà amb la col·laboració del Barcelona Institute of Analytic Philosophy (BIAP). Cal destacar que la línia de recerca de Ciències de la Computació ha participat en el període 2014-2017 en més de 60 contractes de R+D+i amb empreses i administracions, amb un import mitjà per any de 216.000 €.

La gestió del PDMI es fa a través d'una Comissió Acadèmica integrada per representants de les diferents línies de recerca. Aquesta comissió és l'encarregada de controlar la qualitat i el bon funcionament de tots els processos de l'elaboració de la tesi doctoral i, en particular, dels informes de seguiment dels doctorands.

El programa compta amb un coordinador del programa, triat d'entre els membres del programa i designat pel Director de l'Escola de Doctorat (EDUB). Des de la creació del programa han estat coordinadors el Dr. Josep Vives Santa-Eulàlia, el Dr. Joaquim Ortega Cerdà i el Dr. F. Javier Soria de Diego.



## 2. PROCÉS D'ELABORACIÓ DE L'ISPD

L'informe ha estat elaborat principalment pel coordinador del programa de doctorat, amb el suport del PAS de la Facultat de Matemàtiques i Informàtica, la supervisió de l'Escola de Doctorat (EDUB) i del Vicedegà acadèmic i de la delegada del Rector per a recerca, ocupabilitat i relacions amb les empreses de la Facultat. El procés ha estat coordinat per l'EDUB i l'APQUB, que han proporcionat instruccions i dades necessàries, assessorant la seva elaboració i revisant els textos finals.

Per poder elaborar l'Informe s'ha creat una comissió d'ISPD integrada per:

- a) El vicedegà acadèmic, Dr. Josep Vives Santa-Eulàlia
- b) La delegada del Rector per a recerca, ocupabilitat i relacions amb les empreses de la Facultat, Dra. Inmaculada Rodríguez Santiago
- c) El director de l'Institut de Matemàtica de la Universitat de Barcelona (IMUB), Dr. Joaquim Ortega Cerdà
- d) El coordinador del programa de doctorat, Dr. F. Javier Soria de Diego
- e) Un professor del programa de doctorat, vocal de la Comissió Acadèmica, Dr. Joan Carles Naranjo del Val
- f) Una doctoranda, Sra. Maedeh Aghaei

S'ha comptat amb l'opinió dels diferents grups d'interès del programa de doctorat, com ara el Degà de la Facultat de Matemàtiques i Informàtica, Dr. Carles Casacuberta, i la Directora del Departament de Matemàtiques i Informàtica, Dra. Laura Costa, responsables acadèmics, professorat, personal administratiu, doctorands i altres col·lectius com investigadors de l'IMUB. Així mateix, la Comissió Acadèmica ha realitzat una profunda reflexió i revisió dels diferents apartats d'aquest informe. L'ISPD ha estat aprovat per la Comissió Acadèmica de Programa de Doctorat, per la Comissió de Recerca i Doctorat de la Facultat i pel Comitè de Direcció de l'EDUB.

L'informe de seguiment es basa en les dades proporcionades per l'EDUB, per l'OPAD i per la Secretaria de Facultat, així com en la informació recopilada dels expedients dels titulats, de les sol·licituds d'admissió i dels informes d'activitat dels doctorands en el moment del dipòsit de la tesi. Un resum de les dades pot trobar-se al [web de l'EDUB](#). L'informe de publicacions ha estat elaborat a partir de les dades proporcionades pels propis doctorands, directors/es de tesi i a partir de la cerca electrònica. Aquest informe i els documents relacionats estaran disponibles a la pàgina sobre el sistema de qualitat de l'EDUB: [http://www.ub.edu/escola\\_doctorat/ca/saiqu/informes-seguiment](http://www.ub.edu/escola_doctorat/ca/saiqu/informes-seguiment)

Les principals dificultats en l'elaboració de l'Informe han estat conseqüència del fet de ser el primer informe d'aquestes característiques i de la manca de dades en alguns indicadors (per exemple, en el seguiment de les publicacions). També manquen dades sobre inserció professional i les enquestes d'opinió als doctorands i professorat, que encara no han estat implementades per la UB, però s'està treballant per poder portar-les a terme.



### 3. VALORACIÓ DE L'ASSOLIMENT DELS ESTÀNDARDS DE SEGUIMENT

#### ESTÀNDARD 1: QUALITAT DEL PROGRAMA FORMATIU

El disseny del programa (línies de recerca, perfil de competències i activitats formatives) està actualitzat segons els requisits de la disciplina i respon al nivell formatiu requerit al MECES. El programa va ser verificat el dia 23 de juliol de 2014 i implementat des del curs 2014-2015, tot i que com s'ha indicat procedeix d'anteriors programes. Des de la seva implementació, s'han realitzat petites modificacions no substancials (com altes i baixes d'algun membre de les línies de recerca).

- 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.

**Oferta de places i doctorands matriculats.** El PDMI ofereix 20 places per any acadèmic. En els 3 cursos considerats (2014-2015, 2015-2016 i 2016-2017) els estudiants de nou accés han estat 10, 11 i 15. El nombre de matriculats/des està, per tant, per sota de la oferta de places. Cal tenir present que la demanda dels estudis de doctorat s'ha vist afectada per la disminució de les beques de doctorat en els darrers anys. No obstant això, creiem que la tendència creixent dels alumnes matriculats i l'esperada recuperació de la inversió de les diferents administracions en l'apartat R+D+i, així com el volum i la preparació del professorat investigador del programa, fa que siguem optimistes sobre els objectius marcats de noves inscripcions anuals.

El perfil dels doctorands admesos en el curs 2016-2017 és el següent: 79% d'homes i 21% de dones, 42% procedents de la pròpia universitat i 58% procedents d'altres universitats (25% d'universitats catalanes, 3% de la resta d'Espanya i 30% procedents de l'estranger). Aquestes xifres indiquen que el doctorat té una important consideració a nivell internacional, fruit dels amplis contactes professionals dels membres del programa amb investigadors de tot el món. Si analitzem l'origen dels doctorands, en els tres cursos considerats, es pot concloure que el programa de doctorat és atractiu no només per als nostres titulats, sinó també per a titulats d'altres centres i països.

**Demanda de places.** El nombre de sol·licituds rebudes ha seguit en els cursos analitzats una evolució ascendent: 13 el curs 2014-2015 i 17 el curs 2015-2016. Això significa que la ràtio de sol·licituds respecte als doctorands que finalment s'han matriculat és del 70%. Aquesta disminució està motivada pel fet que alguns dels alumnes preadmesos no han pogut aconseguir el finançament necessari per realitzar la seva tesi doctoral. Cal fer constar que el perfil dels doctorands sol·licitants és similar al dels admesos i, com es posa de manifest a l'apartat 6.2, la taxa d'abandonament és molt reduïda.

**Contractes predoctorals (FI, FU, APIF).** En el curs 2016-2017, dels 15 matriculats, 10 tenien beca de doctorat (FPU, FPI, Doctorat Industrial, UB, altres), amb un percentatge del 67%, que es considera no satisfactori, tenint en compte que a les àrees de Matemàtiques i Informàtica és molt important que els doctorands realitzin els seus estudis amb beca. El percentatge no és tan elevat com ens agradaria i ve motivat per la disminució de l'oferta d'aquestes ajudes.



**D'altres contractes predoctorals.** Durant els darrers anys hi ha hagut almenys 2 doctorands amb beques dels seus països d'origen, per la qual cosa aquesta modalitat té una certa rellevància.

**Línies de recerca.** Els doctorands es distribueixen en les 8 línies de recerca de forma equilibrada, així com en els diversos grups de recerca, tenint en compte que la línia de Ciències de la Computació comença a tenir un pes molt rellevant dins del Programa de Doctorat. La Comissió del PDMI vetlla perquè el perfil d'accés dels doctorands sigui adequat. Els estudis previs dels doctorands són generalment en Matemàtiques i Informàtica. El coordinador del programa posa a disposició de la Comissió la documentació aportada pel candidat (currículum, certificats acadèmics, motivació i, en alguns casos, cartes de recomanació) i s'accepten només candidats que tenen l'aval d'un professor d'alguna de les línies de recerca.

**Doctorands adaptats de programes anteriors.** Com a conseqüència de l'extinció de programes anteriors, l'EDUB va aprovar dues transitòries que permetien la incorporació de doctorands de programes extingits als nous programes els anys 2016 i 2017. Aquesta transitòria es referia a doctorands amb la tesi ja molt avançada i que estaven en condicions d'acabar-la en un curs acadèmic. Com a conseqüència d'aquesta incorporació, van adaptar-se al nou programa 11 doctorands.

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

Entenem que els mecanismes seguits són satisfactoris d'acord amb l'estàndard. La Comissió Acadèmica del PDMI i el director/a de la tesi decideixen per a cada doctorand si convé incloure activitats formatives en el seu currículum. Les activitats formatives poden ser seminaris, cursos, cursos transversals, assistència a summer schools, jornades doctorals, etc. Tot i així, es considera generalment suficient la formació prèvia dels doctorands i això es té en compte en la selecció dels candidats/es. La supervisió del desenvolupament del treball de recerca i de les activitats de formació, per part del programa, es fa mitjançant l'informe que el doctorand lliura per al seguiment cada curs acadèmic juntament amb l'informe del director/a o tutor/a. Addicionalment, abans de finalitzar el primer any el doctorand ha de presentar el seu "pla de recerca", que és valorat per la Comissió. Si la Comissió considera que el pla no és apte, es fan propostes de millora i es demana una nova versió, començant de nou el procediment.

### 1.3 El programa recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

No hi ha hagut modificacions del programa des de la seva verificació.

<p><b>Conclusió.</b> L'estàndard 1 s'assoleix, segons s'ha argumentat amb les informacions recollides en aquest punt.</p>
---





## ESTÀNDARD 2: PERTINÈNCIA DE LA INFORMACIÓ PÚBLICA

La institució informa de manera adequada a tots els grups d'interès sobre les característiques del programa de doctorat i sobre els processos de gestió que en garanteixen la qualitat.

### 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.

L'EDUB compta amb una pàgina web que inclou tota la informació necessària per a l'accés als programes de doctorat, en català, castellà i anglès: [http://www.ub.edu/escola\\_doctorat/ca/inici-edub-nova](http://www.ub.edu/escola_doctorat/ca/inici-edub-nova). En aquesta pàgina s'informa de manera veraç, completa i actualitzada d'informació sobre l'EDUB, el sistema de garantia interna de qualitat, els processos d'admissió i accés, els requisits d'accés, la informació de matrícula, el calendari acadèmic, els requisits dels candidats estrangers, els preus i serveis, assegurances, el procés de realització del doctorat, els procediments a seguir per al seguiment, procediment per al dipòsit i lectura de la tesi, els programes d'intercanvi internacional, els ajuts internacionals i el conjunt de la normativa de doctorat. La pàgina web ha estat renovat recentment i conté la informació actualitzada. Aquesta informació és accessible a tots els interessats i conté 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 al seguiment dels programes oficials de doctorat d'AQU Catalunya.

A més a més, el programa de doctorat de Matemàtiques i Informàtica disposa d'una pàgina específica (<https://mat.ub.edu/doctorat/>) on s'inclou la següent informació:

- 1) Presentació del programa.
- 2) Objectius del programa.
- 3) Admissió: perfil d'ingrés, requisits específics i criteris d'admissió.
- 4) Informació sobre la matrícula.
- 5) Normativa del doctorat en el marc de l'EEES.
- 6) Calendari de gestió del doctorat (dates d'admissió, matrícula, dipòsit, pla de recerca i informes de seguiment)
- 7) Formularis per a les gestions indicades en el punt anterior.
- 8) Informació de contacte i secretaria del programa (al peu de la pàgina web).
- 9) Detall de les línies de recerca ofertes.
- 10) Professorat i grups de recerca: professorat del programa, perfil acadèmic i investigador.
- 11) Tesis defensades des de 1998.
- 12) Premis extraordinaris des de 2003.
- 13) Procediment per a l'elaboració del pla de recerca.
- 14) Activitats formatives.
- 15) Beques i ajuts.

La pàgina web del programa de doctorat de Matemàtiques i Informàtica s'ha mostrat adequada per a la informació pública, però es considera necessària la seva millora en aspectes relatius a informació sobre el perfil de sortida dels doctorands, i l'accés a la memòria de verificació i modificacions de la verificació. Respecte a la internacionalització de la pàgina web, es preveu tenir disponible a curt termini una versió anglesa. Addicionalment, l'EDUB està treballant per a



una pàgina web més funcional i amb informació molt més detallada de cada programa de doctorat. Es preveu implantar-la durant l'any 2018.

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 de l'EDUB. Les memòries de verificació estan disponibles a la pàgina web de l'EDUB i els informes de seguiment, quan es generin, seran públics dins del web de l'EDUB i dels diferents programes de doctorat: [http://www.ub.edu/escola\\_doctorat/ca/inici-edub-nova](http://www.ub.edu/escola_doctorat/ca/inici-edub-nova). Malauradament, no es disposa de recursos per mantenir aquesta informació actualitzada i l'EDUB ha de millorar aquest aspecte, que es pretén fer al llarg de l'any 2018.

Els indicadors requerits en aquest apartat seran públics una vegada finalitzats els informes de seguiment de cada programa de doctorat, aproximadament al febrer de 2018. S'oferiran xifres sobre oferta de places, estudiants de nou ingrés, amb beca, estrangers, total de matriculats i abandonaments, nombre de tesis llegides, de tesis Cum Laude, de doctors amb menció internacional, nombre de professors amb sexenni viu, i tesis defensades a cadascun dels programes de doctorat en els darrers anys.

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

El SGIQ de l'Escola de Doctorat de la UB és d'accés públic al web de l'EDUB i pot consultar-se a [http://www.ub.edu/escola\\_doctorat/ca/saiqu/sistema-de-garantia-de-qualitat-intern](http://www.ub.edu/escola_doctorat/ca/saiqu/sistema-de-garantia-de-qualitat-intern).

**Conclusió.** L'estàndard 2 s'assoleix, segons s'ha argumentat amb les informacions recollides en aquest punt, tot i que caldria considerar la millora d'alguns aspectes, com s'ha assenyalat, i que es recopilen al final del document.

### ESTÀNDARD 3: EFICÀCIA DEL SISTEMA DE GARANTIA INTERNA DE QUALITAT (SGIQ)

L'EDUB (com a organització de la UB encarregat de la formació doctoral i que té adscrits els programes de doctorat) disposa d'un sistema propi de garantia interna de la qualitat, tot i que s'emmarca dins del SAIQU de la UB, i que està formalment establert i implementat assegurant, de forma eficient, la qualitat i la millora contínua del programa d'acord amb les directrius.

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



**Verificació.** Tots els programes de doctorat de la UB han estat dissenyats, aprovats i verificats seguint el SGIQ de l'Escola de Doctorat i la Guia per a l'elaboració i la verificació de les propostes de programes de doctorat de l'AQU.

**Seguiment.** Els processos de seguiment, implantats per primer cop en aquest document, s'han dissenyat perquè puguin servir per a la reflexió interna i per detectar les millores, d'acord amb el SGIQ de l'Escola de Doctorat i la Guia per al seguiment dels programes oficials de doctorat de l'AQU. Els informes de seguiment seran publicats en el web de l'EDUB.

**Acreditació.** Aquest programa de doctorat s'haurà de sotmetre al procés d'acreditació. L'EDUB i l'APQUB estan dissenyant el procés a seguir i els processos a implementar per portar-los a terme.

**Valoració del programa de doctorat sobre els diferents processos.** El procés es valora positivament ja que ha permès el disseny i l'aprovació del programa de doctorat sense cap anomalia, aconseguint la verificació favorable del mateix. El programa valora positivament el procés de seguiment perquè ha permès l'anàlisi i la revisió de la implantació, desenvolupament i resultats del mateix, i també possibilita la detecció d'aspectes a millorar i la introducció de millores. De totes maneres, en acabar el primer seguiment de programes de doctorat es procedirà a l'avaluació del procés i a adoptar les mesures necessàries per millorar-lo.

### 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 l'EDUB contempla de forma centralitzada indicadors d'accés, matrícula, professorat, resultats, necessaris per al 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 al seguiment dels programes oficials de doctorat](#) de l'AQU. El SGIQ garanteix la recollida de la informació mitjançant els diferents processos.

Els indicadors són accessibles per a tots els interessats i es faran públics una vegada elaborats els informes de seguiment (febrer de 2018).

En relació a la recollida de la satisfacció dels diferents grups d'interès, actualment estem en el procés d'elaboració de les diferents enquestes i que estaran disponibles per a l'acreditació dels programes de doctorat.

El SIGQ preveu que, pel que fa als doctorands, es realitzaran dues enquestes: una de forma anual que s'inclouria en l'informe de seguiment i una segona coincidint amb el dipòsit de la tesi doctoral. Tanmateix, aquests aspectes encara no s'han pogut portar a terme i es preveu implantar-los al llarg dels cursos 2017-2018 i 2018-2019.

### 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 es va dissenyar en el moment de la implantació dels diferents programes de doctorat, però tanmateix s'hauran de fer accions específiques per procedir a la revisió del mateix per optimitzar-lo. Al llarg del curs 2017-2018 es crearà una comissió per adequar-lo a l'experiència desenvolupada al llarg d'aquests anys. Abans del juny de 2018, s'elaborarà un primer informe de revisió dels diferents processos implantats del SGIQ.



**Conclusió.** L'estàndard 3 s'assoleix, segons s'ha argumentat amb les informacions recollides en aquest punt.

## ESTÀNDARD 4: ADEQUACIÓ DEL PROFESSORAT

El professorat és suficient i adequat, d'acord amb les característiques del programa de doctorat, l'àmbit científic i el nombre de doctorands.

### 4.1. El professorat té una activitat de recerca acreditada.

El professorat del Programa de Doctorat de Matemàtiques i Informàtica es pot considerar de qualitat excel·lent en relació als requeriments demanats. Els professors que formen part de la plantilla de la nostra universitat demostren tenir capacitat provada per dur a terme aquesta tasca. Aquesta qualitat és visible en les dades que poden trobar-se al web de l'EDUB. Com es pot veure, el 75% del total dels directors/es del programa tenen un sexenni viu. Els directors/es que no tenen sexenni viu (que inclou professorat no permanent, ICREA o CSIC que no tenen sexennis) han de demostrar que tenen capacitat investigadora per poder dirigir tesis doctorals. Aquesta valoració es fa demanant que aportin els articles que hagin publicat en revistes amb factor d'impacte en els darrers anys, i també a través del sistema de PDA (Pla de dedicació Acadèmica) de la Universitat de Barcelona, que qualifica anualment el sistema d'inputs i outputs de recerca de tot el professorat i els qualifica segons les seves aportacions en quatre categories A, B, C i D. D'aquesta manera, el 90% del professorat tenen una experiència acreditada segons la valoració del PDA. Com es pot veure, la xifra del professorat ben avaluat és molt alta.

Els cossos de professorat titular, catedràtic i agregat representa el 80% dels directors/es del doctorat, perquè la plantilla està en procés d'envelliment. Com hem comentat hi ha tres professors ICREA, dos investigadors Ramon y Cajal i un professor del CSIC que no poden optar a sexennis. També es demana que aportin informació sobre les activitats de recerca que desenvolupen en aquell moment. Amb aquests factors la coordinació del programa autoritza que els directors formin part dels recursos humans del programa de doctorat.

Cal fer notar, així mateix, que la majoria del professorat del programa participa en projectes de recerca competitiu. Cal notar que aquest llistat és molt extens, motiu pel qual s'inclourà al web de l'EDUB en finalitzar el procés de seguiment.

Quant als grups de recerca consolidats, hi ha els següents vinculats al programa (SGR de l'anterior convocatòria): Àlgebra i Geometria Algebraica 2014SGR114, Teoria de nombres 2014SGR206, Grup de Teoria de Funcions 2014SGR289, Grup de Sistemes Dinàmics 2014SGR1145, Grup de Sistemes Dinàmics Reals i Complexos amb Aplicacions 2014SGR555, Processos Estocàstics 2014SGR422, Grup de Lògica 2014SGR437, LOGOS Research Group in



Analytic Philosophy 2014SGR81, Grup de Recerca en Lògiques no Clàssiques 2014SGR788, Computer Vision at the Universitat de Barcelona 2014SGR1219, CLiC-Centre de Llenguatge i Computació 2014SGR6263, Cultura i Continguts Digitals: Aspectes Documentals, Polítics i Econòmics 2014SGR760, Grup de Visió i Aprenentatge Computacional 2014SGR561.

Cal remarcar així mateix que el programa està vinculat a l'Institut de Recerca IMUB (Institut de Matemàtica de la Universitat de Barcelona). L'Institut de Matemàtica de la Universitat de Barcelona (IMUB) és un institut propi de la Universitat de Barcelona creat l'any 2000 i reconegut com a institut universitari per la Generalitat de Catalunya. Té com a missió donar suport a la recerca en totes les àrees de la matemàtica. Organitza conferències, congressos, workshops seminaris i cursos avançats. També el programa de doctorat forma part de la Barcelona Graduate School in Mathematics conjuntament amb la UAB, la UPC, la UPF i el CRM, i que ha obtingut una distinció Marí de Maeztu que ens ha permès incorporar nous becaris doctorals al nostre programa. D'altres instituts que participen en el programa de doctorat a través d'alguns professors són l'Institute of Complex Systems de la UB (UBICS), l'Institute of Cosmos Sciences (ICCUB) de la UB, el Centre de Visió per Computador (CVC) de la UAB i Generalitat de Catalunya i l'Institut d'Investigació d'Intel·ligència Artificial (IIIA) del CSIC.

A més, val la pena remarcar que entre els membres del programa de doctorat hi ha investigadors ICREA (J. Bagaria, K. Dyakonov i M. Sombra), ICREA Academia (L. Dieulefait i P. Radeva), Ramón y Cajal (J.J. Gutiérrez i M. Lahoz) i el premi nacional de Recerca 2012 C. Simó. La professora M. Sanz-Solé ha estat recentment guardonada amb la Medalla de la Real Sociedad Matemática Española 2017.

Cal fer notar que no s'han produït modificacions substancials respecte a les previsions del procés de verificació. Part del professorat acreditat s'ha jubilat (J.M. Font, F. Guillén i V. Verdú) i hem incorporat professorat novell que molt recentment s'ha adscrit a la UB (X. Guitart, J.J. Gutiérrez, M. Lahoz, A. Mas, M. Ribera i S. Sayago).

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

El professorat és clarament suficient i qualificat per a la direcció de les 20 places ofertes anualment, superant les ràtios que el Reial Decret marca com a mínim. Els professors demostren gran interès en dirigir tesis doctorals d'estudiants, principalment amb beques. La situació actual és que, de fet, hi ha més professors disposats a dirigir tesis doctorals que estudiants en condicions de poder fer els estudis, en gran part degut a les escasses beques doctorals.

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

El Programa de Doctorat no promou accions per fomentar la direcció de tesis perquè el nombre de directors és suficient per cobrir la demanda dels alumnes de nou ingrés.



#### 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.

Els tribunals de les tesis acostumen a ser de tres membres, dels quals dos han de ser externs al programa. És molt habitual que un dels membres del tribunal sigui estranger. Cal notar que el pressupost disponible (un màxim de 600 euros, tot i que en alguns casos el grup de recerca o departament complementa el pressupost) per a finançar el viatge i l'allotjament dels membres del tribunal no permet finançar més d'un membre estranger. En el cas de tesis amb menció internacional, el pressupost disponible és superior (fins a 900 euros). Des de l'EDUB i des de la coordinació del programa, en relació als aspectes administratius i econòmics, es continuarà ajudant els doctorands que vulguin tenir professorat estranger al seu tribunal de tesi.

**Conclusió.** L'estàndard 4 s'assoleix, segons s'ha argumentat amb les informacions recollides en aquest punt. Els punts més forts són la qualitat del professorat del programa i el punt més feble són les escasses beques doctorals que fan que en la situació actual el programa tingui una capacitat més gran que el nombre d'alumnes matriculats.

### ESTÀNDARD 5: EFICÀCIA DELS SISTEMES DE SUPORT A L'APRENTATGE

Els recursos materials i serveis necessaris per al desenvolupament de les activitats previstes en el programa de doctorat i per a la formació del doctorand són suficients i adequats al nombre de doctorands i a les característiques del programa.

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

La Universitat de Barcelona posa a disposició dels programes de doctorat, per al desenvolupament de les seves activitats, tots els recursos materials dels quals disposa com biblioteques, aules d'informàtica, sales d'estudi, laboratoris, centres tecnològics, connexió WiFi, així com els serveis d'atenció a l'estudiant. El fons documental i accessible online en l'àmbit del programa de doctorat és adequat, especialment pel que fa a l'accés a les publicacions i revistes científiques.

Els recursos materials, quant a instal·lacions (espais per a la ubicació i treball dels doctorands, laboratoris, aules d'informàtica, biblioteques, etc.), són adequats. Els doctorands desenvolupen la seva investigació en espais de la Facultat, que tenen els recursos materials que necessiten per portar a terme la seva tesi doctoral.

Adicionalment, la Facultat té maquinari punter que posa a disposició dels doctorands com ara el clúster Hipatia que disposa de 320 cores a 2,8GHz i 17TB de disc i el clúster Hidra, una computadora paral·lela de 13 ordinadors connectats per xarxa. No es disposen d'enquestes específiques respecte al doctorat pel que fa a aquestes instal·lacions i recursos, però sí que es



disposen d'enquestes respecte al conjunt d'alumnes de la Facultat. En aquest sentit, les enquestes són favorables i mostren que els recursos són adequats.

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

La UB disposa de serveis d'acollida i d'altres prestacions logístiques (habitatge, assessorament sobre qüestions legals respecte de la residència, etc.), d'orientació acadèmica (beques, mobilitat, projectes, etc.) i d'orientació professional i inserció laboral. Aquesta informació es facilita des de la coordinació, des de la Facultat i des del SAE (Servei d'Acollida a Estudiants).

Els doctorands reben des del programa de doctorat i des de l'EDUB informació sobre els serveis de la UB dels quals poden gaudir com estudiants. També disposen d'enllaços a la pàgina web de la Universitat, per obtenir informació sobre acollida i orientació acadèmica.

**Conclusió.** L'estàndard 5 s'assoleix, segons s'ha argumentat amb les informacions recollides en aquest punt.

## ESTÀNDARD 6: QUALITAT DELS RESULTATS

Les tesis doctorals, les activitats formatives i l'avaluació són coherents amb el perfil de formació. Els resultats quantitius dels indicadors acadèmics i d'inserció laboral són adequats.

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

El doctorand presenta un projecte de tesi doctoral en el moment de l'admissió, i la coordinació del programa el valora, comprovant l'adequació al PDMI i a la línia d'investigació en la qual es vol inscriure.

La comissió de seguiment que avalua anualment el ritme de desenvolupament de la tesi doctoral valora especialment que la recerca de l'estudiant avanci i compleixi el cronograma que s'havia marcat en el moment de presentació del pla de recerca. Sempre es té en compte que poden haver-hi variacions que van apareixent a mesura que investiguen per a la tesi doctoral, i que poden implicar una modificació del pla de recerca i del projecte de tesi doctoral. Les activitats de formació més habituals són les següents:

1. Formació específica per a la tesi doctoral, proporcionada generalment pel grup de recerca d'acollida.
2. Formació en forma de seminaris i cursos, ja sigui dins del programa o d'acord amb els màsters pròxims.
3. Formació transversal, de competències relacionades amb la presentació de publicacions, inserció professional, etc.
4. Assistència i participació en seminaris, congressos, etc.
5. Jornades anuals de presentació de projectes d'avenços de les tesis.



6. Assistència a Summer Schools.
7. Estadets d'investigació en centres de recerca internacionals.

L'avaluació del desenvolupament, com a investigador, de l'estudiant la fa el director mitjançant l'informe anual, així com la Comissió del PDMI, en el moment de presentació del pla de recerca i, finalment, de la tesi doctoral. El sistema d'avaluació es considera adequat per als objectius d'aprenentatge del programa.

L'EDUB pensa implantar properament un sistema de formació transversal a través d'unes càpsules formatives que permetran millorar la formació transversal.

### 7.2. El valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques del programa de doctorat.

**Dedicació.** La proporció de doctorands a temps complet és del 84% i a temps parcial del 16%. Aquests valors es consideren adequats.

**Taxa d'abandonament.** La taxa d'abandonament del programa és molt reduïda (un 4,5% de mitjana), la qual cosa demostra l'interès dels nostres estudiants en poder portar a terme la seva tesi doctoral malgrat les dificultats que es puguin trobar durant el procés. La normativa actual demana un major compromís en exigir que la tesi doctoral s'acabi en un període de temps establert, tot i tenir en compte que es pot demanar alguna pròrroga.

**Qualitat de les tesis.** La qualitat de les tesis doctorals defensades en el PDMI durant els darrers dos anys és molt alta. El 86,5% de les tesis obtenen la menció cum laude. Aquesta xifra es valora de forma satisfactòria d'acord amb el programa, donat l'alt grau d'exigència i dedicació necessaris per desenvolupar un treball original de recerca en els àmbits de les Matemàtiques i la Informàtica.

**Menció internacional.** Un 59% de les tesis obtenen la menció internacional. Aquesta xifra es considera elevada d'acord amb les expectatives del programa. Des de l'EDUB i el programa de doctorat es pensa promocionar la menció internacional, donat el seu interès per als doctorands.

**Estades recerca.** Un 64% dels doctorands han realitzat estades de recerca, la qual cosa és raonable tenint en compte que és aproximadament el percentatge d'alumnes amb beques i la dificultat de finançar estades de recerca amb altres fons.

**Nivell de les tesis.** Les tesis del programa generen en general publicacions d'una gran qualitat (algunes, com la de Daniel Pérez, va ser premiada com el millor article del congrés ICNPAA 2014). Tanmateix, donats els pocs anys transcorreguts des de la implantació del programa, tenim pocs indicadors sobre el nombre de publicacions (en els nostres àmbits no és usual publicar la tesi com a compendi d'articles), però podem estimar que la mitjana dels últims anys és de 2,6 articles en les tesis de Matemàtiques i 7,3 en les d'Informàtica, que són xifres molt raonables.

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

No es disposen d'enquestes específiques per al programa de doctorat quant a la inserció professional, i a més en aquest primer seguiment la majoria dels doctorands no han acabat encara





la tesi. No obstant això, els resultats de les enquestes i els informes fets per l'AQU es consideren part de l'avaluació institucional dels estudis de doctorat, així com una eina que permet analitzar i conèixer la taxa d'ocupació dels doctorands per àmbits de la seva tesi doctoral.

Així doncs, podem considerar que l'enquesta d'Inserció Laboral realitzada al 2017 per l'AQU Catalunya mostra que els alumnes de la branca de Matemàtiques tenen una taxa d'ocupació del 88,8%, i la d'Informàtica és del 96,1%, després d'un any de finalitzar els seus estudis, que es pot considerar com a molt satisfactòria donada la situació de crisi econòmica que ha viscut el país en els últims anys.

**Conclusió.** L'estàndard 6 s'assoleix, segons s'ha argumentat amb les informacions recollides en aquest punt.

## 4. PROPOSTES DE MILLORA

Núm.	Diagnòstic	Objectius	Accions proposades	Prioritat	Responsable	Termini	Indicadors	Modificació memòria
<b>Estàndard 1. Qualitat del programa formatiu</b>								
1	Nombre de doctorands reduït per l'oferta de places	Cobrir el nombre de places ofertes	Mecanismes de captació de doctorands mitjançant propaganda, participació en fires, millora dels webs, possibilitat d'obtenir un major nombre de beques i contractes.	Mitjana	EDUB Comissió Acadèmica del programa Coordinador/a	Proper curs 2018/19	Nombre de doctorands admesos	No
<b>Estàndard 2. Pertinència de la informació pública</b>								
2	Falta d'informació sobre sortides professionals i informes de seguiments previs en el web del programa	Donar informació rellevant sobre sortides professionals i resultats de informes de seguiments als visitants de la pàgina	Afegir dos nous enllaços a la pàgina web del programa per a incloure la informació que s'ha detectat que falta	Alta	Comissió Acadèmica del programa Coordinador/a	Curs 2018/19 com a màxim	Publicació pàgina web	No
<b>Estàndard 3. Eficàcia del sistema de garantia interna de la qualitat (SGIQ)</b>								
3	Completar implantació del SGIQ	Implantació del SGIQ	Revisió dels processos del SGIQ. Redactar i implantar els aspectes pendents. Revisió del sistema de seguiment.	Alta	EDUB APQUB	Abans de juliol 2018	Acta aprovació i publicació al web	No
4	Completar implantació del procés d'acreditació	Implantació del procés d'acreditació	Redactar i implantar el procediment a seguir per l'acreditació	Alta	EDUB APQUB	Abans del setembre 2018	Elaboració del procés i acta aprovació	No
5	Manca d'indicadors de satisfacció dels doctorands/es i directores/es	Implantació d'un sistema d'enquestes	Implantació d'enquestes (doctorands i directores de tesi)	Alta	EDUB APQUB	Abans de juny 2018	Elaboració del procediment i enquestes realitzades	No
<b>Estàndard 6. Qualitat dels resultats</b>								
6	Formació transversal poc estructurada	Crear un pla de formació transversal	Implementació de formació transversal a través de càpsules formatives per a l'assoliment de competències transversals	Mitjana	EDUB	A partir de febrer 2018 Curs 2018/19	Pla de formació aprovat i implantat	No
7	Absència de programari d'admissió i accés	Establiment d'un programari d'admissió i accés	Millorar els processos administratius i l'accés i admissió	Alta	EDUB	Juny 2018	Programari en funcionament	No



8	Dificultat de seguiment de les activitats formatives	Creació d'una carpeta virtual	Implementació d'una Carpeta Virtual (DAD) que permetria una anàlisi de les activitats fetes pels doctorands de cada programa	Baixa	EDUB	Curs 2018/19	Carpeta Virtual creada	No
---	--	-------------------------------	--	-------	------	--------------	------------------------	----