



# INFORME D'ACREDITACIÓ DEL PROGRAMA DE DOCTORAT (IAPD)

## *Matemàtica Aplicada*

### Traçabilitat de les versions del document

Versió	Data	Modificacions
1	12 desembre 2017	Primera versió
2	12 de gener de 2018	Ajust de formats i enllaços a evidències i propostes de millora. Actualització de la secció "Procés d'elaboració de l'informe d'acreditació". Inclusió de les evidències EDMA12 i EDMA13 i d'un paràgraf esmentant la BGSMath a la secció "Presentació del Programa de Doctorat"

# Índex

---

## 1. Context

- Dades identificadores
- Presentació del Programa de Doctorat
- Agents que han participat en l'elaboració de l'informe
- Procés d'elaboració de l'informe d'acreditació

## 2. Valoració de l'assoliment dels estàndards

- **Estàndard 1** Qualitat del programa formatiu
- **Estàndard 2** Pertinència de la informació pública
- **Estàndard 3** Eficàcia del sistema de garantia interna de la qualitat
- **Estàndard 4** Adequació del professorat
- **Estàndard 5** Eficàcia dels sistemes de suport a l'aprenentatge
- **Estàndard 6** Qualitat dels resultats

## 3. Pla de millora

## 4. Evidències

# 1. Context

## Dades identificadores

<b>Universitat</b>	Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
<b>Nom del programa de doctorat</b>	Matemàtica Aplicada
<b>Codi RUCT</b>	4312408
<b>Enllaç web</b>	<a href="https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en">https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en</a>
<b>Coordinació del programa</b>	Sonia Fernández Méndez (coordinadora del programa)
<b>Dades de contacte</b>	934015704    coordinacio.dma.fme@upc.edu

<b>Responsables de l'elaboració de l'ISPD</b>	Sonia Fernández Méndez (coordinador del programa)
<b>Òrgan responsable d'aprovació</b>	Junta de la Facultat de Matemàtiques i Estadística
<b>Data d'aprovació de l'informe</b>	12 de Gener de 2018

## Presentació del Programa de Doctorat

L'objectiu del programa de Doctorat en Matemàtica Aplicada (en endavant, DMA) és oferir formació en les tècniques de recerca pròpies en l'àmbit de les matemàtiques, la qual cosa es materialitza en l'elaboració i redacció d'una tesi doctoral. S'entén per tesi doctoral un treball de recerca que conté contribucions originals susceptibles de ser publicades en mitjans de difusió científica de qualitat contrastada.

El programa té vocació interdisciplinària, en el sentit de que hi caben tant treballs de recerca en els aspectes més teòrics de les matemàtiques, com els que deriven de la resolució de problemes tecnològics. De fet, el programa té també com a objectiu proporcionar formació matemàtica avançada a titulats d'altres disciplines.

El DMA compta amb la col·laboració de diversos grups de recerca en matemàtiques. L'UPC imparteix principalment estudis d'enginyeria i arquitectura, i és una de les universitats amb més professors de matemàtiques de tota Espanya, amb aproximadament 200 professors al departament de Matemàtiques, més professors de matemàtiques a altres departaments, com el departament d'Enginyeria Civil i Ambiental, el departament de Ciències de la Computació i el departament d'Arquitectura de Computadors. Així, des dels seus orígens, el DMA és el fruit natural del potencial matemàtic de la UPC.

El DMA s'estructura en 5 línies de recerca

- 1) Àlgebra i Geometria

- 2) Matemàtica Discreta i Algorítmica
- 3) Modelització en Enginyeria i Ciències Biomèdiques
- 4) Equacions Diferencials
- 5) Computació Científica

que reflecteixen les principals àrees dels grups de recerca en matemàtiques de la UPC.

La Facultat de Matemàtiques i Estadística (FME) és la unitat gestora del DMA, com a punt de trobada natural de la comunitat matemàtica de la UPC. L'FME ofereix també estudis de grau i màster en matemàtiques, proporcionant així formació en matemàtiques de qualitat a tots els nivells, veure [EDMA06](#) per al Màster in Applied Mathematics and Mathematical Engineering (MAMME).

Val la pena esmentar també la Barcelona Graduate School of Mathematics (BGSMath, <https://bgsmath.cat/>), com a organització de trobada de grups de recerca, investigadors i, en particular, estudiants de doctorat, en l'àmbit de les matemàtiques, involucrant quatre universitats i el Centre de Recerca Matemàtica, on investigadors en matemàtiques de la UPC estan plenament implicats a tots els nivells.

La gestió del DMA és responsabilitat del coordinador del programa, de la Comissió del programa, i de la persona tècnica encarregada del doctorat al personal d'administració i serveis de l'FME. La Comissió del programa està formada pel coordinador, el degà de l'FME, el director del departament de Matemàtiques o la persona en qui delegui, un professor representant per a cada una de les cinc línies de recerca, el cap de serveis i gestió de l'FME o la persona en qui delegui, i un representant de l'estudiantat, veure [EDMA01](#). El coordinador del programa és nomenat pel degà de l'FME amb el vist-i-plau de la Comissió.

## Agents que han participat en l'elaboració de l'informe d'acreditació (Comitè d'Avaluació Interna)

Nom i Cognoms	Càrrec	Col·lectiu
Sonia Fernández Méndez	Coordinadora del programa de doctorat DMA	PDI
Víctor Cullell Tebe	Cap Unitat Transversal de Gestió àmbit matemàtiques,	PAS
Carme Capdevila Tudo	Tècnica encarregada de la gestió del DMA	PAS
Jaume Franch Bullich	Degà de l'FME	PDI
Arnau Planas Bahi	Membre de la Comissió del DMA	EST
Marta Casanellas Rius	Membre de la Comissió del DMA	PDI
Xavier Cabré Vilagut	Membre de la Comissió del DMA	PDI
Antoni Guillamon Grabolosa	Membre de la Comissió del DMA	PDI
Pep Burillo Puig	Membre de la Comissió del DMA	PDI
Jose Javier Muñoz Romero	Membre de la Comissió del DMA	PDI
Oriol Serra Albó	Membre de la Comissió del DMA	PDI

Es pot trobar informació addicional de la comissió del programa de doctorat a [EDMA01](#)

## Procés d'elaboració de l'informe d'acreditació

L'escola de doctorat va fer arribar a la coordinadora del DMA l'informe d'avaluació del seguiment del DMA el dia 11 d'Octubre de 2017. L'avaluació del seguiment es va publicar al web del DMA i es va fer arribar a la Comissió del DMA dos dies després, el dia 13 d'Octubre de 2017.

La primera versió d'aquest informe d'acreditació és una modificació de l'informe de seguiment tenint en compte els comentaris a l'informe d'avaluació i incorporant les dades per al darrer any. La coordinadora del programa s'ha encarregat de la redacció de la primera versió, la qual es va enviar a la CAI el dia 5 de Desembre de 2017. Posteriorment, la CAI es va reunir el dia 12 de desembre, per comentar l'informe i acabar de concretar alguns detalls importants com, per exemple, les propostes de millora. L'informe es va presentar a la reunió de la Junta de la Facultat de Matemàtiques i Estadística (FME) del 13 de Desembre de 2018, per a la informació dels membres de la Junta i va ser publicat al web del DMA el mateix dia, enviant també un missatge electrònic amb l'enllaç als professors del programa de doctorat DMA, als professors de l'FME i als directors dels departaments de Matemàtiques (MAT) i d'Enginyeria Civil i Ambiental (ECA). Durant el període d'exposició es va rebre un únic missatge amb una correcció del quartil d'una de les publicacions a la llista de publicacions derivades de les tesis. En una conversa telefònica amb la coordinadora del programa, el Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat (GPAQ) de la UPC proposa algunes millores per a l'informe, que són incorporades a la segona versió.

El dia 3 de Gener s'envia la segona versió de l'informe als membres de la Junta de l'FME per a la seva aprovació. Donat que no es rep cap missatge en desacord, es dona l'informe per aprovat el dia 10 de Gener de 2018, quedant pendent la ratificació de l'aprovació a la següent reunió presencial de la Junta. El dia 12 de Desembre s'envia aquest informe a l'escola de doctorat de la UPC.

Aquest informe, i l'informe de seguiment anterior, es basen en les dades proporcionades per l'Escola de doctorat de la UPC i pel Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat (GPAQ) de la UPC, [EDMA07](#), 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.

Aquest informe i els documents relacionats estan disponibles a la pàgina sobre el sistema de qualitat del DMA [EDMA03](#)

Allà s'hi pot trobar també resum per al DMA de les dades proporcionades pel GPAQ [EDMA09](#), incloent també informació específica per als titulats sota RD99/2011 extreta dels documents d'activitats dels doctorands i de Web of Science, i un informe sobre les publicacions en revistes indexades derivades de les tesis doctorals defensades des de Gener de 2013 fins a Novembre de 2017 [EDMA10](#). La primera versió de l'informe de publicacions va ser elaborada en col·laboració amb el servei de Biblioteca de l'FME, per a l'informe de seguiment, i ha estat actualitzat per la coordinadora del programa per incorporar les novetats del darrer any.

## 2. Valoració de l'assoliment dels estàndards

### 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 en el MECES.

**1.1** El programa disposa de mecanismes per garantir que el perfil d'ingrés dels doctorands és adequat i el seu nombre és coherent amb les característiques i la distribució de les línies de recerca del programa i el nombre de places ofertes.

Al web del DMA es pot trobar un document amb el resum per al DMA de les dades proporcionades per GPAQ i dades dels titulats sota RD99/2011 extretes dels documents d'activitats en el moment del dipòsit de tesi i de web of science, [EDMA09](#)

El DMA oferta 20 places per any acadèmic. Entre el curs 2013-2014 i el curs 2016-2017 els estudiants de nou accés han estat 13, 6, 15 i 20 estudiants. Per tant, el nombre d'estudiants ha estat lleugerament per sota del desitjat en els darrers anys, tot i que ha estat correcte al curs 2016-2017. Comparant amb altres programes de doctorat de la UPC, es pot observar que el nombre d'estudiants de nou ingrés és clarament dels més voluminosos en l'àmbit de ciències, i a prop de la mitja en general. Es conclou, per tant, que el nombre de places ofertes es considera, de moment, correcte.

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. En el curs 2016-2017 dels 55 estudiants matriculats, només 16 tenien beca de doctorat. De fet, tot i que en cursos anteriors el percentatge era clarament superior a la mitja dels programes de la UPC, no és el cas en el curs 2016-2017. El nombre de becats en el DMA s'ha mantingut al voltant del 30% en els darrers cursos, mentre que sembla haver-se vist incrementat de manera important globalment a la UPC. Cal notar que aquests percentatges poden no incloure investigadors novells que realitzen els seus estudis de doctorat mentre estan contractats com a personal de suport a la recerca, o bé estudiants amb beques de països estrangers. Es conclou, per tant, que tot i que seria desitjable que els expedients dels estudiants o la capacitat dels grups de recerca d'oferir beques lligades a projectes de recerca millorés en el futur, el percentatge d'estudiants amb beca al DMA és estable i correcte.

La Comissió del DMA vetlla per que el perfil d'accés dels doctorand sigui adequat. Els estudis previs dels doctorands són generalment en ciències o enginyeria, i majoritàriament en matemàtiques. El coordinador del DMA posa a disposició de la Comissió la documentació aportada pel candidat a l'aplicació d'admissions de la UPC: currículum, certificats acadèmics, motivació i, en alguns casos, cartes de recomanació. Actualment es demana també als candidats que hagin contactat prèviament amb un investigador dels grups de recerca del programa, per tenir el seu compromís de dirigir la seva tesi. El candidat és acceptat al programa de doctorat un cop es té el compromís del que serà el seu director i el vist-i-plau de la Comissió.

A mode d'exemple, en el curs 2016-2017 es van rebre 30 sol·licituds d'admissió amb tota la documentació sol·licitada, de les quals es van matricular 20. El fet de demanar el contacte previ amb un potencial director de tesi, fa que finalment es presentin com a candidats titulats que generalment tenen un perfil adequat. Els admesos que finalment no es matriculen moltes vegades son candidats a beques que, tot i estar interessats en cursar estudis de doctorat, finalment no han estat seleccionats per la beca.

Quant a la distribució de les tesis en les línies de recerca, a mode d'exemple, a la pàgina 3 del document [EDMA09](#) es pot trobar una taula amb la informació de les 12 tesis defensades sota RD99/2011. S'han defensat tesis en totes les línies del programa. Cal dir, però, que la comissió

considera que la distribució dels estudiants en les 5 línies del programa no té per què ser uniforme. Donat que els estudiants ja tenen un director o un grup de recerca que els acull en el moment de la sol·licitud d'admissió, la manera en que els estudiants es reparteixen en les línies depèn clarament dels interessos dels estudiants. Evidentment, la capacitat dels grups de recerca per a oferir beques i el seu atractiu per interessar als estudiants del màster en matemàtiques de la UPC, o per atreure altres estudiants, estan molt relacionats amb la quantitat d'estudiants que hi ha a cada línia. La comissió del programa considera no convenient forçar o fer cap acció per a homogeneïtzar el nombre d'estudiants de les línies dins del programa.

Si analitzem l'origen dels doctorands, en els quatre cursos considerats, el percentatge d'estudiants estrangers està entre el 32% i el 40%, i el percentatge d'estudiants amb estudis de màster d'altres universitats està a prop del 60%. Aquests percentatges són similars a la mitja dels programes de la UPC, amb un percentatge menor d'estudiants estrangers. Es pot concloure doncs, que el programa de doctorat i, per tant, la recerca en matemàtiques a la UPC, són atractius no només per als nostres titulats, sinó també per a titulats d'altres centres i països.

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

La Comissió del DMA i el director de la tesi decideixen per a cada estudiant si convé incloure activitats formatives en el seu currículum. Les activitats formatives poden ser cursos, generalment al MAMME, o bé altres cursos com, per exemple, l'assistència a una summer school o als cursos de formació transversal que ofereix l'escola de doctorat de la UPC [EDMA05](#). Cal remarcar també els cursos que s'ofereixen a la BGSMath, dels quals es pot trobar informació a [EDMA04](#).

En els darrers cursos, generalment la comissió no ha considerat necessària la recomanació d'activitats de formació específiques per als estudiants de nou ingrés. La formació prèvia dels doctorands ha estat considerada suficient per desenvolupar la tesi, i ha quedat a decisió del tutor o director la conveniència de fer activitats de formació.

En relació a la recomanació a l'informe de verificació de que els complements formatius siguin de recerca per als estudiants amb una titulació de grau de 300 ECTS o més, que no tinguin prou crèdits de recerca, a l'informe de seguiment s'explica que aquesta recomanació es té en compte a la normativa UPC de doctorat. En el cas del DMA, però, no s'ha aplicat ja que no ha hagut cap estudiant de nou ingrés sota RD99/2011 que no tingués ja assolits els crèdits de recerca mencionats en els seus estudis de màster o llicenciatura previs o bé en estudis de doctorat anteriors. Si es donés el cas en el futur, la comissió, en col·laboració amb el tutor o director de tesi, faria una proposta de cursos del MAMME, o d'altres màsters de temàtica propera, per a assolir els crèdits de recerca necessaris.

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 director o tutor ha de lliurar cada curs acadèmic. Aquest informe inclou la valoració del director sobre el desenvolupament de la tesi, i pot incloure també informació sobre activitats de formació.

Adicionalment, abans de finalitzar el primer any, el doctorand ha de presentar el seu "pla de recerca". El doctorand ha de presentar a la comissió del DMA un document amb el pla de recerca per a la tesi, i una proposta de tribunal (amb majoria de professors del DMA) per a la seva exposició oral i avaluació. Si la Comissió autoritza el pla de recerca, es fa l'exposició oral i el pla és avaluat pel tribunal. Si la Comissió no autoritza l'exposició, o el tribunal considera que el pla es no apte, es fan propostes de millora i es demana una nova versió començant de nou el procediment.

Finalment, per a sol·licitar l'autorització per al dipòsit de la tesi doctoral, el doctorand fa arribar a

la comissió el document de la tesi, la proposta de tribunal, i un document amb informació de les activitats del doctorand des de l'inici dels estudis, incloent publicacions, assistència a congressos, estades a altres centres, participació en projectes de recerca i assistència a cursos.

En conclusió, es considera que el DMA fa una supervisió correcta dels estudiants de doctorat. Es detecta, però, que convindria fer un seguiment més proper de les activitats i avenços dels estudiants entre el pla de recerca i el dipòsit de tesi. S'inclou, per tant, com a proposta de millora 922.M.3.2017, el disseny d'un mecanisme per supervisar les activitats dels estudiants (cursos, assistència a congressos, participació en seminaris, redacció d'articles o informes, etc), així com els avenços en la seva tesi doctoral, probablement un cop a l'any.

### 1.3 El programa recull les modificacions que s'han introduït en el títol.

No han hagut modificacions del programa des de la seva verificació.

A l'informe de l'AQU sobre el document per a la verificació de la titulació, s'inclou una sola proposta de millora: "Se recomienda, tal como se indica en la Guía para la elaboración y verificación de las propuestas de programas de doctorado, que los complementos formativos que figuran en la normativa de la UPC estén ligados a créditos de investigación, puesto que son obligatorios para aquellos estudiantes que hayan cursado un grado de 300 ECTS o más que no incluye créditos de investigación."

En aquest sentit, tal i com es comenta a l'informe de seguiment, a la normativa actual de la UPC, <http://doctorat.upc.edu/ca/gestio-academica/normatives/normativa-academica-estudis-doctorat-rd99-cg130.pdf>, aprovada al Juliol de 2016, inclou el text següent al punt 4 (Accés): "(b) Estar en possessió d'un títol oficial espanyol de graduat o graduada, la durada del qual, de conformitat amb les normes de dret comunitari, sigui com a mínim de 300 crèdits ECTS. Aquests titulats o titulades han de cursar amb caràcter obligatori els complements de formació a què es refereix l'article 7.2 del Reial decret 99/2011, llevat que el pla d'estudis del títol de grau corresponent inclogui crèdits de formació en recerca equivalents quant a valor formatiu als crèdits en recerca procedents d'estudis de màster."

Fins al moment no hi ha hagut cap estudiant en el programa en aquesta situació, ja que tots els estudiants sota RD99/2011 havien cursat prou crèdits de recerca en el seu màster, llicenciatura o estudis de doctorat sota regulacions anteriors. Si en futur es donés el cas, la comissió del màster, en col·laboració amb el tutor o director, proposaria a l'estudiant assolir aquests crèdits seguint cursos al MAMME o a un altre màster proper en temàtica.



## ESTÀNDARD 2: PERTINÈNCIA DE LA INFORMACIÓ PÚBLICA

S'informa de manera adequada 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** Es publica informació veraç, completa i actualitzada sobre les característiques del programa de doctorat, el seu desenvolupament operatiu i els resultats assolits.

Cal assegurar que la informació mínima sol·licitada en relació al desenvolupament operatiu del programa de doctorat i els seus resultats és pública: Taula 1.1 i Taula 1.2 (vegeu més endavant, al final de l'estàndard).

La pàgina web del programa [EDMA01](#) conté actualment informació veraç, completa i actualitzada sobre

- Admissió: perfil d'ingrés, requisits i criteris d'admissió, procediment i assignació de director de tesi, beques i complements de formació.
- Les línies de recerca
- Professorat i grups de recerca: professorat del programa, perfil acadèmic i investigador, informació de contacte.
- Sistema de garantia interna de qualitat: informes i valoracions.

així com enllaços a

- Tesis defensades en els darrers anys (a la pàgina del DMA al web de l'escola de doctorat [EDMA02](#))
- Normativa acadèmica general

D'altra banda, la pàgina de l'escola de doctorat conté informació general sobre normatives acadèmiques, procediment de lectura de tesi, durada dels estudis i permanència, entre altres.

Convé però incloure o millorar a la pàgina web del DMA la informació sobre

- durada dels estudis i permanència
- procediment per a l'elaboració i defensa del pla de recerca
- normativa o altres directrius del programa

Cal també actualitzar la informació del DMA del web de l'escola de doctorat [EDMA01](#). Tal i com es proposa a l'avaluació del seguiment, les millores s'han de fer tenint en compte els procediments que es dissenyin des de l'escola de doctorat.

La millora de la pàgina web del DMA, i la informació al web de l'escola de doctorat, es va incloure com a proposta de millora 922.M.1.2016 a l'informe de seguiment i està actualment en curs. No es preveu que afecti a la demanda dels estudis, però sí a la satisfacció dels estudiants i candidats sobre la gestió del programa. Tenint en compte els comentaris a l'avaluació del seguiment, a la pàgina [EDMA03](#), del web del DMA, s'inclou ara un enllaç al web amb la informació proporcionada per GPAQ [EDMA07](#). Addicionalment, al web del DMA es pot trobar ara una secció de "Academic information" on es pot trobar informació del pla de recerca, el procés de defensa de tesi i normatives acadèmiques. Aquesta secció està encara en desenvolupament.

No es considera necessari publicar informació sobre el nombre de places ofertes (actualment no es té en compte a la pràctica per a l'admissió), període i procediment de matrícula (s'informa als estudiants admesos per correu i es publica puntualment al web), calendari acadèmic (s'informa per correu), programes de mobilitat (s'informa per correu)

**2.2** Es 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.

S'ha de reflexionar sobre la compleció, visibilitat, agregació i actualització de la informació que es mostra públicament.

Al web del DMA es pot trobar una nova pàgina dedicada al procés de verificació, seguiment i acreditació del programa [EDMA03](#)

En aquest moment la pàgina té els documents de la verificació i seguiment del programa, i la seva avaluació, i aquest informe d'acreditació.

Com a resultats del programa es poden trobar també al web [EDMA02](#) les tesis doctorals llegides des de 1998. Es manté també, actualitzat cada 2-3 anys, un document amb el llistat de publicacions derivades de les tesis doctorals. La versió actual del document es pot trobar a [EDMA10](#)

Adicionalment, el Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat (GPAQ) de la UPC publica al "Quadre de comandament" [EDMA07](#) informació detallada de

- 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 de les tesis defensades.

per a cada un dels àmbits i per a cada un dels programes de doctorat en els darrers anys.

D'altra banda, al "Portal de dades i indicadors de la UPC" [EDMA08](#) es poden trobar els resultats de les enquestes de satisfacció dels doctorands. Es considera que no cal fer enquestes de satisfacció als directors, per que hi ha un alt nivell de comunicació i els directors fan arribar els seus comentaris directament al coordinador del programa o als membres de la Comissió.

Al web del DMA es pot trobar el resum de la informació disponible per al DMA, veure [EDMA09](#)

Es conclou, per tant, que amb la informació al web del DMA i, en particular, a la pàgina dedicada a l'avaluació del programa [EDMA03](#) la informació que es mostra públicament és adequada i de fàcil accés.

### 2.3 Es publica el SGIQ en què s'emmarca el programa de doctorat.

Vegeu l'Informe d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

## ESTÀNDARD 3: EFICÀCIA DEL SISTEMA DE GARANTIA INTERNA DE LA QUALITAT

---

Es disposa d'un sistema de garantia interna de la qualitat formalment establert i implementat que assegura, de manera eficient, la qualitat i la millora contínua del programa de doctorat.

**3.1** El SGIQ implementat facilita els processos de disseny i aprovació del programa de doctorat, el seu seguiment i la seva acreditació.

Vegeu l'Informe d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

**3.2** El SGIQ implementat garanteix la recollida d'informació i dels resultats rellevants per a la gestió eficient dels programa de doctorat, en especial la satisfacció amb els grups d'interès.

Vegeu l'Informe d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

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

Vegeu l'Informe d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

---

## 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 d'estudiants.

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

La qualitat del personal docent i investigador en el programa és excel·lent i està avalada per les dades disponibles al resum de dades [EDMA09](#)

En aquest resum es pot veure com, del directors de les tesis defensades en els tres darrers cursos considerats, tenen sexenni viu el 100% dels que estaven en condicions de tenir-lo a la UPC.

D'altra banda, al web de l'FME es pot trobar un document amb els articles en revistes derivats de les tesis doctorals defensades des de 2013 fins al Novembre de 2017, mostrant la gran producció científica de les tesis, que en gran part és responsabilitat dels directors, veure [EDMA10](#). La mitja de les publicacions en revistes indexades és superior a 2,5 articles per tesi i moltes de les publicacions son de primer quartil. Per als 12 titulats sota RD99/2011 (9 d'ells titulats recentment al curs 2016-2017, per als quals s'esperen noves publicacions derivades de les tesis) la mitja d'articles en revista indexada és 2.1, amb una mitja de 1.3 en Q1. Tot els titulats han participat en congressos, amb una mitja de 5.8 participacions per titulat abans de la defensa de la tesi.

Per tal de poder recopilar la informació dels projectes de recerca en que han participat els titulats durant els seus estudis de doctorat, des del DMA es va demanar a l'escola de doctorat una modificació del document d'activitats del doctorand, per tal que hi apareguessin els detalls dels projectes en que havia participat l'estudiant. Actualment el document recull aquesta informació. A la darrera pàgina de [EDMA09](#) es poden trobar dades sobre les 12 tesis defensades sota RD99/2011, recopilades a partir del document d'activitats abans esmentat. Dels 12 titulats, 9 han participat en projectes de recerca, la qual cosa suposa un 75% dels titulats, mostrant l'alt nivell de participació dels estudiants de doctorat en projectes de recerca.

A la mateixa taula de [EDMA09](#) es poden veure els noms dels directors de tesi i dels codirectors, si n'hi ha, de les 12 tesis defensades sota RD99/2011, amb un enllaç a la informació de la producció científica del director a la pàgina Futur de la UPC [EDMA12](#), o un enllaç a Scopus si no és actualment personal UPC. Es pot comprovar l'altra productivitat científica i l'alta participació i lideratge en projectes de recerca dels directors de les tesis, amb una mitja de participació en 14.5 projectes competitiu, una mitja de 74 articles en revistes (indexades o no) i una mitja de 6.5 tesis dirigides.

Val la pena destacar també que entre els directors de les 12 tesis es troben els professors Marino Arroyo i Víctor Rotger, guanyadors d'una ERC Grant. Més globalment, entre els directors de les tesis defensades des de 2013 i tesis en curs hi ha diversos investigadors amb una Grant de l'European Research Council (ERC):

- Irene Arias, Starting Grant
- Marino Arroyo, Consolidator Grant
- Santiago Badia, Starting Grant, i Proof of Concept Grant
- Xevi Roca, Starting Grant
- Víctor Rotger, Consolidator Grant

Això és una mostra de l'alt nivell dels directors de tesi del programa.

A les dades de les tesis defensades sota RD99/2011 es pot observar també que hi ha 6 tesis codirigides, 3 d'elles amb codirectors d'altres universitats, la qual cosa és una mostra de l'alt nivell de col·laboració a nivell internacional.

**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. Els professors demostren gran interès en dirigir tesis doctorals d'estudiants, principalment, amb beques. A mode d'exemple, a una de les darreres convocatòries de beca de la Barcelona Graduate School of Mathematics van haver més de 100 candidats per a 4 beques, i cada un dels candidats tenia un investigador (d'una de les tres universitats involucrades) disposat a dirigir la seva tesi en matemàtiques. 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.

No es disposa de dades de satisfacció dels titulats per al DMA, només es disposa de dades per a l'àmbit de ciències, les quals mostren una alta satisfacció del estudiants, amb una mitja de 3.97 sobre 4 en el curs 2015-2016, superior a la mitja dels programes de la UPC.

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

Tal i com s'ha comentat a l'apartat anterior, els investigadors en matemàtiques a l'UPC son molts i mostren un gran interès en dirigir tesis doctorals. No es considera, per tant, que sigui necessari implementar accions per a fomentar la direcció de tesis doctorals.

**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 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 una mica superior i és més habitual comptar amb dos investigadors estrangers al tribunal.

Les comissions de seguiment, en canvi, com per exemple els tribunals de pla de recerca, no compten amb finançament de cap mena i és habitual que estiguin compostes per professors de la UPC. Cal notar, però, que per al seguiment es considera adequat que l'avaluació la facin professors del programa de doctorat.

Quant als directors de les tesis, al document de resum de dades del DMA es pot veure que entre l'11% i el 20% dels directors de les tesis defensades són codirectors externs a la UPC. Aquests professors externs moltes vegades són estrangers. En el cas de les 12 tesis defensades sota el RD99/2011, 3 de les tesis van tenir codirectors d'universitats estrangeres, la qual cosa correspon a un 25%, mostrant un alt nivell d'internacionalització.

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

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.

El fons documental i accessible online en l'àmbit de les matemàtiques és adequat, tant quant a l'accés a les bases de dades com MathSciNet o Web of Science, com per a l'accés a les publicacions.

Quant a les instal·lacions, el grup de recerca en que s'incorpora l'estudiant acostuma a proporcionar un espai de treball a l'estudiant. A banda d'això, l'FME compta amb una sala disponible per a estudiants de doctorat. Els estudiants del DMA tenen també accés a les sales d'ordinadors, servidors, impressores prepagament i sales d'estudi de l'FME, així com a les biblioteques de la UPC i, en particular, a la biblioteca de l'FME.

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

El servei de relacions internacionals de la UPC és de gran ajuda per a l'acollida d'estudiants estrangers, en particular, per a solucionar possibles problemes de visats. Tot i que l'allotjament a Barcelona és un tema complicat, els estudiants estrangers de doctorat sempre troben un allotjament adequat.

Quant a la inserció laboral, l'FME compta amb una borsa de treball [EDMA13](#) on es publiquen tot tipus d'ofertes, en particular contractes post-doctorals a grups de recerca. Cal tenir present, però, que un cop finalitzats els estudis, i amb l'assessorament dels directors, els estudiants tenen prou coneixement dels grups de recerca en la seva àrea i saben com optar a contractes post-doctorals. A la pàgina es pot trobar, informació de l'ocupació de titulats a [EDMA11](#)

La formació en redacció de textos científics, propostes i gestió de projectes de recerca, presentacions orals, carrera professional i altres, està en gran part en mans del director de tesi i del grup de recerca que acull a l'estudiant, sempre sota la supervisió general de la comissió del DMA. Els bons resultats quant a publicacions i participació en projectes, mostren que els directors i grups de recerca estan portant aquesta responsabilitat de forma satisfactòria. D'altra banda, l'escola de doctorat ofereix cursos transversals en redacció de documents científics, empenedoria, etc, tal i com es pot veure a [EDMA05](#). A la BGSMath, veure [EDMA04](#), s'organitzen sessions i jornades en aquests aspectes com, per exemple, la sessió prevista per al 18 Gener 2018 "Career beyond PhD in Math - training session".

Tal i com es suggereix a l'avaluació de seguiment, convé incorporar al web del DMA un enllaç als webs amb la informació dels cursos transversals ofertats per l'escola de doctorat de la UPC i per la BGSMath.

En aquest apartat és suggereix veure també l'informe d'universitat de l'escola de doctorat per a informació addicional a nivell UPC.

## ESTÀNDARD 6: QUALITAT DELS RESULTATS

Les tesis doctorals, les activitats formatives i l'avaluació són coherents amb el perfil de formació. Els resultats quantitatius 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.

La comissió del DMA vetlla per què la temàtica i les activitats de formació de cada una de les tesis doctorals siguin coherents amb el programa, principalment en el moment de l'admissió (tenint en compte la recerca anterior del director) i en el moment de l'autorització de la defensa del pla de recerca al final del primer any d'estudis.

Les activitats de formació són habitualment cursos tipus summer school, cursos transversals ofertats per l'escola de doctorat ([EDMA05](#)) i cursos de la BGSMath ([EDMA04](#)), sota la supervisió principalment pel director de tesi. L'assistència i participació en seminaris, la revisió de literatura i la redacció i enviament d'articles, per exemple, són també activitats de formació importants en uns estudis de doctorat, que es fan principalment de la mà del director i els investigadors del grup recerca que acull l'estudiant.

En el cas que calguin activitats de formació en forma de cursos, el MAMME juntament amb altres màsters de la UPC o els màsters en matemàtiques a altres universitats, suposen una oferta de formació molt àmplia i suficient per al perfil dels estudiants.

L'avaluació del desenvolupament com a investigador de l'estudiant la fa el director mitjançant l'informe anual, així com la Comissió del DMA i els tribunals, 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. Amb aquest informe, però, s'inclou com a proposta de millora 922.M.3.2017 el disseny d'un sistema per a una supervisió més continuada i propera del progrés dels estudiants.

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

La majoria d'estudiants finalitza els estudis en aproximadament quatre cursos, tal i com es pot veure a [EDMA09](#). Es conclou, per tant, que la majoria d'estudiants finalitza els estudis en el temps previst. Tots els estudiants i titulats del DMA en els cursos considerats han fet estudis a temps complet.

Al resum de dades es pot veure també com la titulació té molt baix abandonament amb un 4% en els cursos 2013-2014 i 2014-2015. Al curs 2015-2016 la taxa d'abandonament va pujar a un 11%, molt probablement de forma puntual, degut a l'extinció de d'estudis sota decrets anteriors.

S'observa una disminució en els darrers anys en el percentatge de tesis amb menció internacional, fins ara amb valors superiors o similars a la mitja a la UPC. La CAI no considera que sigui una dada preocupant, ja que per als titulats sota RD99/2011, dels 12 titulats 9 (un 75%) van fer estades de recerca, conclouent que l'alt nivell d'internacionalització no queda reflectit amb les mencions internacionals.

El percentatge de cum laude és superior al 70% en els darrers cursos, amb valors similars a la mitja a la UPC. Cal notar però que aquesta dada no sempre reflecteix la qualitat de les tesis. Les publicacions en revistes indexades i l'ocupació dels titulats es consideren indicadors més adients.

Al web de l'FME es pot trobar un document amb els articles en revistes derivats de les tesis doctorals defensades des de 2013 fins a Novembre de 2017, veure [EDMA10](#). La mitja de les publicacions en revistes indexades és superior a 2,5 articles per tesi. Tenint en compte que algunes d'aquestes tesis s'han defensat fa menys d'un any i que, per tant, es preveuen més

publicacions relacionades, es considera que la mitja de publicacions en revistes indexades és molt bona.

Quant a la participació en projectes, molts dels titulats han participat en algun projecte de recerca. Per exemple, dels 12 titulats sota RD99/2012, 9 (un 75%) han participat en algun projecte de recerca.

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

No es disposa de dades completes de taxa d'ocupació dels titulats del DMA. Es pot trobar, però, informació de l'ocupació de molts dels titulats del DMA dels darrers anys a la pàgina web del DMA a [EDMA11](#). D'aquesta informació es pot concloure que la major part dels titulats del DMA tenen ocupació relacionada amb els estudis. Dels titulats en 2014, 2015 i 2016 per als quals es disposa d'informació, 23 estan treballant a universitats o centres de recerca, i 8 en empreses, majoritàriament tecnològiques. Hi ha també 8 titulats dels quals no es disposa d'informació. Suposant que aquests titulats no es dediquen a la recerca, el percentatge d'estudiants amb posicions en universitats o centres de recerca es de aproximadament el 60%, lleugerament superior al valor al voltant del 55% corresponent al global de les tesis doctorals a Catalunya (veure <http://www.aqu.cat/estudis/doctorats/#.Wi-8qDfOFDM>). Es considera, per tant, que l'ocupació dels titulats és coherent amb els objectius de formació del programa.

Per a la UPC, a [EDMA07](#) es pot veure que la taxa d'ocupació és de 95,5% a l'enquesta de 2014, i de 96,5% a l'enquesta de 2017. La taxa d'adequació de la feina als estudis és del 66,7% a l'enquesta de 2014 i de 65.10% a l'enquesta de 2017. Es pot concloure, per tant, que els titulats de doctorat de la UPC en general no tenen problemes per trobar feina i que, molt sovint, està relacionada amb els estudis.



### 3. Pla de Millora

Fruit de l'anàlisi i reflexió del desenvolupament del programa de doctorat, cal proposar un Pla de Millora.

#### Relació de propostes de millora

Pel que fa a les propostes de millora d'abast transversal vegeu l'Informe d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

922.M.1.2016	<b>Millora del web del programa</b>
	<b>Càrrec:</b> Coordinador del programa
	<b>Origen:</b> seguiment
	<b>Estàndard:</b> Estàndard 2: Pertinència de la informació pública
	<b>Diagnòstic:</b> El programa de doctorat en Matemàtica Aplicada té una pàgina web pròpia amb la informació essencial per al seu bon funcionament. Seria convenient, però, millorar la informació publicada, en particular, per - objectius del programa - perfil de sortida i ocupació dels titulats - durada dels estudis i permanència - procediment per a l'elaboració i defensa del pla de recerca - sistema de qualitat - normativa acadèmica general i del programa S'ha detectat també que cal actualitzar la informació que hi ha a la fitxa del programa al web de l'escola de doctorat, en particular, els departaments que participen en el programa.
	<b>Implica modificació de la memòria verificada?:</b> No
	<b>Objectius a assolir:</b> Millorar la informació disponible al web de l'FME. No es considera que millori la demanda dels estudis, però sí la satisfacció dels estudiants.
	<b>Accions proposades:</b> Millorar la informació disponible al web de l'FME i a la fitxa del programa al web de l'escola de doctorat.
	<b>Abast:</b> Matemàtica Aplicada
	<b>Prioritat:</b> mitja
<b>Termini:</b> 20/10/2018	
<b>Estat:</b> En curs	
<b>Actuacions realitzades:</b> <p>Abans de l'informe de seguiment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es van incorporar enllaços al web de l'escola de doctorat per al llistat de tesis defensades i els grups de recerca del programa, tot i que s'espera poder incorporar al web del DMA amb una actualització automàtica de la informació.</li> <li>- Es va crear una pàgina per al sistema de qualitat, publicant la informació de la verificació de la titulació i de l'informe de seguiment.</li> </ul> <p>Abans de l'informe d'acreditació es van fer també les següents modificacions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'ha actualitzat la informació de la pàgina del sistema de qualitat, incloent ara un enllaç al llibre de dades del doctorat UPC elaborat per la GPAQ, tal i com es demanava a l'avaluació del seguiment.</li> <li>- S'ha creat una pàgina d'informació acadèmica, incloent informació del</li> </ul>	

	<p>pla de recerca, del procediment de defensa de tesi, i de les normatives acadèmiques. Aquesta pàgina està encara en procés de millora. - S'han afegit diversos enllaços d'interès a la pàgina principal del web del DMA com, per exemple, un enllaç a la pàgina de "former students"</p> <p>A continuació es vol:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear una pàgina amb normatives i directrius pròpies del programa</li> <li>- Millorar les pàgines d'informació sobre el procediment per al pla de recerca i de defensa de tesi</li> <li>- Incloure informació sobre cursos o sessions de formació transversal</li> </ul>
922.M.2.2016	<p><b>Revisió de la normativa del DMA</b></p> <p><b>Càrrec:</b> Coordinador del DMA</p> <p><b>Origen:</b> seguiment</p> <p><b>Estàndard:</b> Estàndard 2: Pertinència de la informació pública</p> <p><b>Diagnòstic:</b> La normativa de doctorat de la UPC va ser renovada recentment al Juny de 2016. Cal revisar la normativa del DMA per assegurar que està en línia amb la nova normativa de la UPC. En particular, és urgent fer una normativa per al dipòsit de tesis com a "compendi d'articles".</p> <p><b>Implica modificació de la memòria verificada?:</b> No</p> <p><b>Objectius a assolir:</b> Normativa del DMA en línia amb la nova normativa de doctorat de la UPC.</p> <p><b>Accions proposades:</b> Revisar la normativa del DMA per assegurar que està en línia amb la nova normativa de la UPC. En particular, fer una normativa per al dipòsit de tesis com a "compendi d'articles".</p> <p><b>Abast:</b> Matemàtica Aplicada</p> <p><b>Prioritat:</b> alta</p> <p><b>Termini:</b> 6/11/2017</p> <p><b>Estat:</b> En curs</p> <p><b>Actuacions realitzades:</b> La comissió del DMA va redactar una normativa per al dipòsit de tesis com a compendi d'articles, que ha estat recentment aprovada per la Comissió Permanent de l'escola de doctorat de la UPC. Està pendent revisar la normativa pròpia del DMA i les directrius (recomanacions de caràcter no obligatori) o bones pràctiques per al desenvolupament de les tesis doctorals.</p>
922.M.3.2017	<p><b>Disseny d'un procediment de supervisió de les activitats dels estudiants</b></p> <p><b>Càrrec:</b> Coordinadora DMA</p> <p><b>Origen:</b> acreditacio</p> <p><b>Estàndard:</b> Estàndard 1: Qualitat del programa formatiu</p>

<b>Diagnòstic:</b>	En l'actualitat el seguiment dels avenços i de les activitats dels estudiants es fa mitjançant l'avaluació anual per part del professor, la defensa del pla de recerca abans de finalitzar el primer any i el document d'activitats del doctorand en el moment del dipòsit de tesi. La comissió del DMA considera que seria convenient fer un seguiment més proper de les activitats i avenços en la tesi del doctorand entre el pla de recerca i el dipòsit de la tesi.
<b>Implica modificació de la memòria verificada?:</b>	No
<b>Objectius a assolir:</b>	Tenir coneixement més proper i amb més regularitat de les activitats i avenços dels estudiants, per tal que la comissió pugui fer avaluacions i fer propostes de millora si és convenient. Les reunions o jornades presencials periòdicament permetrien també informar als estudiants dels aspectes que es considerin rellevants de forma més directa.
<b>Accions proposades:</b>	Dissenyar i implementar un procediment per a un seguiment més proper de les activitats dels doctorands al llarg dels estudis.
<b>Abast:</b>	Matemàtica Aplicada
<b>Prioritat:</b>	mitja
<b>Termini:</b>	5/12/2019
<b>Estat:</b>	No iniciada

## Valoració global del Pla de Millora

El pla de millora inclou dues propostes que es van fer a l'informe de seguiment i una nova proposta.

Les propostes iniciades amb l'informe de seguiment estan actualment en curs. En tots dos casos s'han fet avenços importants i s'han identificat les accions que es considera que s'han de realitzar a continuació.

En particular, dins de la proposta 922.M.1.2016 "Millora del web del programa" es considera prioritari crear una pàgina amb normatives i directrius pròpies del programa, millorar les pàgines d'informació sobre el procediment per al pla de recerca i de defensa de tesi, i incloure informació sobre cursos o sessions de formació transversal.

Dins de la proposta 922.M.2.2016 "Revisió de la normativa del DMA" s'ha elaborat la normativa interna per al dipòsit de tesis com a compendi d'articles i està pendent revisar la normativa i directrius pròpies del programa.

La nova proposta de millora 922.M.3.2017 consisteix en el disseny d'un procediment per a fer un seguiment més proper de les activitats i avenços del estudiants. La comissió del DMA està molt interessada en portar endavant aquesta millora properament.

## 4. Evidències

En aquest apartat cal introduir les evidències que suporten l'informe d'acreditació. Aquestes evidències han d'estar disponibles i accessibles per als membres del Comitè d'Avaluació Externa (CAE).

Nom de l'evidència	Localització (URL)
EDMA01: web del DMA	<a href="https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en">https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en</a>
EDMA02: informació del DMA a la pàgina de l'escola de doctorat UPC	<a href="http://doctorat.upc.edu/en/programmes/applied-mathematics">http://doctorat.upc.edu/en/programmes/applied-mathematics</a>
EDMA03: pàgina "Quality System" del DMA	<a href="https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en/quality-system">https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en/quality-system</a>
EDMA04: pàgina BGSMATH courses	<a href="https://bgsmath.cat/bgsmath-graduate-courses/">https://bgsmath.cat/bgsmath-graduate-courses/</a>
EDMA05: pàgina "cross-training courses" doctorat UPC	<a href="https://doctorat.upc.edu/en/programmes/cross-training">https://doctorat.upc.edu/en/programmes/cross-training</a>
EDMA06: web del màster MAMME	<a href="http://mamme.masters.upc.edu/en">http://mamme.masters.upc.edu/en</a>
EDMA07: llibre de dades GPAQ UPC - doctorat	<a href="https://gpaq.upc.edu/lldades/indicador.asp?index=doctorat">https://gpaq.upc.edu/lldades/indicador.asp?index=doctorat</a>
EDMA08: enquestes doctorat	<a href="http://www.upc.edu/portaldades/ca/enquestes/estudiantat/enquestes-a-lestudiantat-de-doctorat">http://www.upc.edu/portaldades/ca/enquestes/estudiantat/enquestes-a-lestudiantat-de-doctorat</a>
EDMA09: dades DMA 2013-2017 incloent informació detallada de les tesis defensades sota RD99/2011 i links a la producció dels directors	<a href="https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en/files/dma2017resumdades.pdf">https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en/files/dma2017resumdades.pdf</a>
EDMA10: llistat publicacions derivades de les tesis del DMA	<a href="https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en/files/ArticlesTesisMAT_20132017_NOVEMBRE.pdf">https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en/files/ArticlesTesisMAT_20132017_NOVEMBRE.pdf</a>
EDMA11: pàgina ocupació titulats	<a href="https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en/former-students">https://appliedmathematics.postgrau.upc.edu/en/former-students</a>
EDMA12: web producció científica investigadors upc	<a href="https://futur.upc.edu/">https://futur.upc.edu/</a>
EDMA13: borsa de treball FME	<a href="http://fme.upc.edu/ca/universitat-empresa/ofertes/llistat-dofertes">http://fme.upc.edu/ca/universitat-empresa/ofertes/llistat-dofertes</a>
EDMA14: documentació predipòsits de tesi	Informació confidencial. Els membres de la CAE poden sol·licitar l'enllaç a la intranet de la Comissió, al GPAQ de la UPC o a la coordinadora del DMA <a href="mailto:coordinacio.dma.fme@upc.edu">coordinacio.dma.fme@upc.edu</a> .
EDMA15: documentació plans de recerca	Informació confidencial. Els membres de la CAE poden sol·licitar l'enllaç a la intranet de la Comissió, al GPAQ de la UPC o a la coordinadora del DMA <a href="mailto:coordinacio.dma.fme@upc.edu">coordinacio.dma.fme@upc.edu</a> .