

Normativa del treball fi de màster de les titulacions de l'àmbit de la informàtica

**Acord CP.FIB/2022/08/07, de 19 d'octubre de 2022, de la
Comissió Permanent de la FIB, pel qual s'aprova la Normativa
del treball de fi de màster de les titulacions de l'àmbit de la
informàtica**

Vicedegà d'estudis de Postgrau

- Revisió lingüística realitzada pel serveis de Llengües i Terminologia de la UPC, 3 de novembre de 2022

NORMATIVA DEL TREBALL DE FI DE MÀSTER DE LES TITULACIONS DE L'ÀMBIT DE LA INFORMÀTICA

Preàmbul

Per obtenir el títol de màster de qualsevol de les titulacions que ofereix la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB), l'estudiantat ha de fer un treball de fi de màster (en endavant, TFM). Aquest document té com a objecte regular el treball de fi de màster dels següents estudis de màster gestionats per la Facultat d'Informàtica de Barcelona: màster universitari en Enginyeria Informàtica (MEI), màster universitari en Innovació i Recerca en Informàtica (MIRI), màster universitari en Intel·ligència Artificial (MAI) i màster universitari en Ciència de Dades (MDS).

Capítol 1. Normativa general

Secció 1. Aspectes generals

Article 1. Definició i característiques

El treball de fi de màster és un exercici original que s'ha de fer de manera individual i s'ha de presentar i defensar davant d'un tribunal universitari. Aquest exercici ha de consistir en un projecte integral en el qual se sintetitzin un nombre elevat de les competències assolides al llarg de la titulació. En conseqüència, ha de posar de manifest que l'estudiant sap aplicar els coneixements i habilitats adquirides.

Article 2. Modalitats

El TFM es realitza segons una de les quatre modalitats següents:

- A: Projectes que s'han fet a la UPC.
- B: Projectes que s'han fet en empreses/institucions.
- C: Projectes que s'han fet en mobilitat, tant nacional com internacional.
- D: Projectes que s'han fet en empreses/institucions a l'estranger.

Treballs de la modalitat A

Aquests TFM estan vinculats a una unitat acadèmica (departament, institut de recerca...) de la UPC i són proposats o bé per iniciativa del professorat o bé per iniciativa de l'estudiant.

El professorat pot fer públiques les seves propostes de TFM en qualsevol moment, mitjançant els mecanismes establerts. L'estudiant interessat en una proposta determinada s'ha d'adreçar directament a la persona que la fa, la qual, en cas que hi hagi un acord, dirigeix el TFM. Si la

iniciativa de la proposta parteix de l'estudiant, s'ha d'adreçar directament a un membre del professorat de la Facultat que pugui estar interessat a dirigir el TFM, el qual, en cas que hi hagi acord, dirigeix el TFM. Tant en el moment de la inscripció com en el moment de la lectura, la persona que dirigeix el treball ha d'estar vinculada a la FIB.

Treballs de la modalitat B

Pot fer el treball en aquesta modalitat l'estudiantat que té un contracte laboral amb una empresa o institució, o bé l'estudiantat que fa un conveni de cooperació educativa. Aquests projectes han de ser dirigits per persones que tenen un títol d'enginyeria, llicenciatura o màster i que tenen un contracte a l'empresa o institució. Aquesta persona dirigeix el TFM. En aquest cas, a més, l'estudiant ha de trobar un membre del professorat de la Facultat que, si accepta, faci la funció de ponent del TFM.

Aquests TFM s'han de defensar, com a màxim, en el torn de defensa següent a la data en què expira el contracte laboral o conveni de cooperació educativa amb l'empresa o institució en el qual s'ha dut a terme.

Treballs de la modalitat C

Un TFM d'aquesta modalitat es fa dins del marc d'acords d'intercanvi d'estudiants. Aquests treballs es regeixen per les normatives pròpies de la universitat de destí i són dirigits i avaluats pel professorat d'aquella universitat.

Treballs de la modalitat D

Un TFM d'aquesta modalitat és similar als treballs de la modalitat B, amb la diferència que es realitzen en una empresa o institució a l'estranger, prèvia signatura de l'acord corresponent.

Article 3. Inscripció del TFM

Cal inscriure el TFM abans de matricular-lo. La inscripció s'ha de fer, com a màxim, durant el quadrimestre anterior al quadrimestre en què es fa la matrícula.

Article 4. Matrícula del TFM

La matrícula té la validesa que fixa la normativa en vigor a la UPC. Si en el període de validesa de la matrícula del TFM no es defensa el treball, s'ha de tornar a matricular.

Article 5. El director o directora i el ponent

Funcions de la direcció del TFM

El director o directora del TFM té les funcions següents:

- Assessorar l'estudiant sobre tot el que té a veure amb el desenvolupament de les competències tècniques i transversals associades al TFM.
- Fer el seguiment i monitorar el TFM.
- Avaluar i validar les fites que li corresponen, d'acord amb el que fixa aquesta normativa.

Es reconeix la possibilitat que un TFM sigui codirigit per dues o més persones.

Funcions del ponent del TFM

El ponent d'un TFM té les funcions següents:

- Assessorar la persona que dirigeix el TFM, així com l'estudiant, per garantir que el treball

compleix els requisits que es deriven d'aquesta normativa.

- Fer el seguiment del TFM en col·laboració amb la persona que el dirigeix.
- Avaluar i validar les fites que li corresponen en col·laboració amb la persona que dirigeix el TFM i d'acord amb el que fixa aquesta normativa.

Article 6. Itinerari del TFM

6.1 Treballs de la modalitat C

L'estudiant que vol fer el TFM, l'ha de matricular a la FIB.

En tornar de l'intercanvi, l'estudiant diposita la memòria final i la nota recollida en el certificat de notes de la universitat on ha dut a terme el TFM és adaptada a l'escala [0, 10] i incorporada a l'expedient.

6.2 Treballs de les modalitats A, B o D

L'estudiant que vol fer el TFM ha de:

- Inscriure el TFM.
- Matricular el TFM.
- Assolir la fita de seguiment del TFM.
- Defensar el treball segons la normativa d'avaluació establerta en aquesta normativa.

El director o directora o el ponent del TFM ha d'avaluar i validar les memòries de seguiment i final. Al llarg d'aquest procés, hi pot incloure els comentaris que considera oportuns. Un cop fetes totes les validacions necessàries, les memòries de seguiment i final estan a disposició dels membres del tribunal que avaluen el TFM.

6.3 Baixa i modificació de les dades del TFM

Com a part de l'itinerari del TFM, es defineixen dues accions addicionals que, excepcionalment, l'estudiant pot posar en marxa:

- *Baixa del TFM*: tant el director o directora del TFM (o el ponent, si n'hi ha) com l'estudiant poden sol·licitar la baixa del TFM, de manera unilateral, mitjançant una sol·licitud al vicedegà o vicedegana d'Estudis de Postgrau. En cas que la baixa la demani la persona que dirigeix el TFM o el ponent, el vicedegà o vicedegana d'Estudis de Postgrau ha de vetllar perquè se li assigni un nou director o directora o ponent, sempre que sigui possible, o que l'estudiant en pugui inscriure un de nou.
- *Modificació de les dades del TFM*: qualsevol modificació de les dades del TFM (títol, canvi de director o directora, especialitat...) s'ha de fer mitjançant una sol·licitud de la persona que dirigeix el TFM (o el ponent, en els casos establerts) i l'estudiant dirigida al vicedegà o vicedegana d'Estudis de Postgrau. Cal, però, tenir en compte les limitacions següents:
 - Un cop inscrit el TFM, no se'n pot modificar la modalitat.
 - Només es permet iniciar el procés de modificació de dades durant la fita de seguiment mitjançant el procediment vigent.
 - Un cop assolida la fita de seguiment del TFM, no es pot demanar la modificació de les dades del projecte.

Només en casos justificats degudament, el vicedegà o vicedegana d'Estudis de Postgrau pot establir excepcions a aquestes limitacions.

Secció 2. Aspectes referents a l'avaluació

Article 7. Consideracions prèvies

El TFM s'avalua globalment amb una qualificació única.

En el cas de les modalitats A, B o D, l'avaluació es fa segons el que estableix aquesta normativa. En el cas dels treballs de la modalitat C, es fa d'acord amb la normativa de la universitat de destí de la mobilitat.

En el cas dels treballs de la modalitat C, s'accepta l'avaluació del TFM feta a la universitat on s'ha matriculat i elaborat el treball. El certificat de notes expedit per aquella universitat ha d'incloure tant el nombre de crèdits ECTS que comporta el treball com la qualificació obtinguda. Si l'avaluació del TFM inclou informació sobre competències transversals, aquesta també s'incorpora a l'expedient. Els TFM que es fan en aquesta modalitat han de tenir un nombre d'ECTS equivalent al que s'estableix a la normativa específica del màster. La nota dels crèdits del TFM és adaptada a l'escala [0, 10] a partir de la nota certificada per la universitat on s'ha dut a terme el TFM. Excepcionalment, quan la nota d'origen no és numèrica i no es disposa d'informació addicional de la universitat d'origen, la comissió acadèmica del màster corresponent pot requerir la defensa del treball a la FIB. El tribunal designat avalua el projecte i hi atorga la qualificació final.

Article 8. Avaluació

L'avaluació del TFM es duu a terme mitjançant dues fites, la fita de seguiment i la fita final:

- *Fita de seguiment*: l'objectiu de la fita de seguiment és comprovar que el projecte progressa adequadament i explicitar la intenció de defensar el TFM en el proper torn de defenses. L'estudiant ha de generar un informe de seguiment (vegeu l'article 9) i presentar-lo al director o directora o ponent en els terminis que fixa aquesta normativa.
- *Fita final*: s'ha de produir en un dels períodes prefixats per defensar el TFM. L'estudiant ha de lliurar la memòria final del treball (vegeu l'article 10). Posteriorment, ha de defensar el treball en sessió pública davant d'un tribunal. La Facultat anuncia les dates de lliurament i de presentació pública del treball abans de l'inici de cada quadrimestre.

Article 9. Fita de seguiment

L'agent avaluador és el director o directora (quan el TFM no té ponent) o, altrament, el ponent del TFM. L'estudiant es reuneix amb l'agent avaluador i li presenta un informe sobre la situació en què es troba el seu treball. Aquest document ha d'incloure, obligatòriament, els apartats següents:

- Acompliment de la planificació i dels objectius.
- Ajustaments que hi ha fet i justificació d'aquests canvis.
- Planificació prevista per finalitzar el TFM.

L'agent avaluador hi proposa, si cal, modificacions per corregir desviaments o, fins i tot, pot considerar rebutjar l'informe. En aquest cas, cal fixar una nova data per tornar a fer la reunió corresponent a la fita de seguiment. Un cop acceptat l'informe de seguiment, l'agent avaluador avalua l'informe de seguiment acordat a través del Racó. L'avaluació ha d'incloure els aspectes següents:

- L'autonomia en la realització del projecte.
- L'autonomia en la redacció de la memòria.

- La planificació feta i executada fins aleshores.
- La comunicació amb el director o directora o ponent.

Cadascun d'aquests aspectes s'avalua amb l'escala següent: *insatisfactori, satisfactori, bé, molt bé* o *excel·lent*. A banda, l'agent avaluador hi pot introduir els comentaris addicionals que considera oportuns. Aquesta avaluació es pot modificar en la fita final.

L'informe (o memòria parcial) ha d'estar avaluat positivament, com a màxim, un mes abans de la defensa del TFM. Sense una avaluació positiva d'aquest informe no es pot dur a terme l'avaluació de la fita final. En cas que s'assoleixi la fita de seguiment, l'estudiant ha d'escollir el torn de defensa. L'informe i l'avaluació feta durant aquesta fita han d'estar disponibles per al tribunal que ha d'avaluar la fita final.

De manera rellevant, un cop assolida la fita de seguiment no es permet iniciar el canvi de les dades del projecte (vegeu l'article 6).

Article 10. Fita final

L'estudiant lliura la memòria final i el director o directora o el ponent pot modificar l'avaluació feta en la fita de seguiment en els mateixos termes que es descriuen a l'article 9. L'estudiant ha de defensar el treball en sessió pública davant d'un tribunal. El tribunal disposa de l'avaluació feta pel director o directora o el ponent referent a l'execució del TFM.

El tribunal avalua de manera conjunta les competències del TFM numèricament i hi assigna una única qualificació entre [0,10]. El tribunal ha d'avaluar les competències tècniques d'acord amb la rúbrica d'avaluació vigent per facilitar la discussió, així com per promoure la transparència en els criteris d'avaluació vers l'estudiant. Durant l'avaluació, el tribunal pot considerar l'avaluació feta pel director o directora o el ponent.

En cas que el màster consideri l'avaluació de competències transversals, el tribunal ha d'avaluar les competències transversals d'acord amb la normativa específica del màster.

Excepcionalment, en el cas dels TFM avaluats amb una nota global de 10, el tribunal pot decidir proposar la qualificació de matrícula d'honor. En aquest cas, el tribunal ha de justificar el motiu de la seva proposta emprant la rúbrica disponible. Les comissions acadèmiques dels màsters han de designar la comissió que analitza les propostes de matrícula d'honor i les concedeix, d'acord amb la normativa UPC vigent.

Secció 3. Consideracions addicionals sobre la fita final

Article 11. Tribunal de la fita final

Els treballs de les modalitats A, B i D són avaluats per un tribunal, nomenat pel degà o degana, a proposta de la comissió acadèmica del màster. Els tribunals es nomenen i es fan públics, com a mínim, quinze dies abans de la data prefixada per defensar el TFM i estan formats per tres membres del professorat de la FIB, que actuen amb les funcions de president o presidenta, secretari o secretària i vocal. Com a mínim un dels membres del tribunal ha de tenir docència assignada al programa del màster durant el curs acadèmic en què es fa la defensa.

Els membres d'un tribunal no poden dirigir cap dels TFM que els correspon avaluar o ser-ne ponents. Els tribunals tenen mecanismes per nomenar membres suplents perquè actuïn en situacions de conflicte o de força major.

Article 12. Format i contingut de la memòria final

No cal lliurar la memòria en paper, però sí seguir el protocol de lliurament vigent en els temps previstos per aquesta normativa. La memòria d'un TFM ha de ser original i única.

La memòria del TFM ha de tenir una portada que reculli, obligatòriament, la informació següent:

- a) Títol
- b) Autor o autora
- c) Data de la defensa
- d) Director o directora i departament o institució o empresa a què està vinculat
- e) Nom oficial del màster
- f) FACULTAT D'INFORMÀTICA DE BARCELONA (FIB)
- g) UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC) – BarcelonaTech

A l'apartat *d*, si el TFM té més d'una persona que el dirigeix cal afegir-ne la informació corresponent seguint el mateix format i en diferents línies. Així mateix, si el TFM té un ponent, cal afegir-ne les dades seguint el mateix format i en una línia a sota.

En el cas de les modalitats B i D, s'hi ha d'afegir un apartat *h*, en què s'ha d'especificar, explícitament, el centre o institució o empresa on s'ha dut a terme el TFM.

La memòria té un format lliure. No obstant això, és obligatori començar amb un resum del treball (*abstract*) d'un màxim de mil paraules. De manera orientativa, es recomana que la memòria inclogui els apartats següents:

- Portada
- *Abstract*
- Índex
- Introducció, motivació i objectius
- Estat de la qüestió
- Especificació i disseny de la solució
- Desenvolupament de la proposta/tècnica/treball que s'ha realitzat
- Experimentació i avaluació de la proposta/tècnica/treball
- Conclusions
- Llistat de referències utilitzades
- Annexos amb la informació complementària

Article 13. Propietat intel·lectual

La propietat industrial i intel·lectual dels TFM de la modalitat A està regulada per la normativa vigent a la UPC. Cal tenir en compte que aquesta normativa no té cap efecte sobre els projectes de les modalitats B, C i D, atès que aquests es duen a terme fora de l'àmbit de la UPC.

En el cas d'un projecte de les modalitats B o D, la propietat intel·lectual del TFM és determinada per l'acord que té l'estudiant amb l'empresa. Si el TFM correspon a la modalitat C, la propietat intel·lectual és determinada per la normativa acadèmica de la universitat on s'ha realitzat el TFM.

L'única excepció que s'ha de considerar afecta els TFM de la modalitat B dirigits per un membre del professorat de la FIB. En aquest cas, el conveni entre el professor o professora i l'empresa ha d'explicitar a qui correspon la propietat intel·lectual del TFM.

Article 14. Confidencialitat

La memòria del TFM presentat es fa pública a través del Servei de Biblioteques, Publicacions i Arxius de la UPC. L'estudiant o la persona que dirigeix el TFM poden demanar de manera raonada el tractament confidencial del TFM mitjançant un escrit adreçat al vicedegà o vicedegana d'Estudis de Postgrau. En els casos en què s'aprovi la confidencialitat, tota la informació relativa al treball no es fa pública i només és accessible per als membres del tribunal perquè l'avaluïn i per arxivar-la posteriorment en l'expedient de l'estudiant.

En els projectes de les modalitats B o D, el tribunal d'avaluació no pot signar, en cap cas, cap acord de no divulgació a petició de l'empresa o institució.

Si es vol canviar el tractament de la confidencialitat després de la lectura del treball, cal sol·licitar-ho mitjançant una instància signada per l'estudiant, el director o directora i el ponent, en cas que n'hi hagi. La instància ha d'anar dirigida al vicedegà o vicedegana d'Estudis de Postgrau.

Capítol 2. Normativa específica

Secció 1. Normativa específica del màster en Enginyeria Informàtica (MEI)

Article 15. Llengua de la memòria i defensa del TFM

La documentació generada pel TFM s'ha de redactar en un dels idiomes següents: català, castellà o anglès.

Article 16. Nombre de crèdits i càrrega de treball

El nombre de crèdits del TFM és de 30 ECTS. La càrrega de treball per a l'estudiant és de 30 hores per crèdit.

Article 17. Inscripció del TFM

La inscripció del TFM requereix haver aprovat un mínim de 30 ECTS de les assignatures obligatòries.

Article 18. Matrícula del TFM

La matrícula del TFM requereix haver aprovat totes les assignatures obligatòries.

Article 19. Contingut i format de la memòria final

El resum del treball (*abstract*) s'ha d'incloure en tres idiomes: català, castellà i anglès.

La guia de continguts de la memòria ha de seguir les recomanacions de la normativa general. No obstant això, és obligatori incloure-hi un apartat de gestió del projecte i planificació del treball.

Es recomana l'estructura següent:

- Anàlisi d'antecedents
- Planificació
- Informe de sostenibilitat
- Viabilitat, anàlisi econòmica global i comparació amb altres alternatives

- Avaluació de riscos

Secció 2. Normativa específica del màster en Innovació i Recerca Informàtica (MIRI)

Article 20. Llengua de la memòria i defensa del TFM

Tota la documentació generada pel TFM ha de ser en anglès.

Article 21. Nombre de crèdits i càrrega de treball

El nombre de crèdits del TFM és de 30 ECTS. La càrrega de treball per a l'estudiant és de 30 hores per crèdit.

Article 22. Inscripció del TFM

La inscripció del TFM requereix haver aprovat un mínim de 60 ECTS.

Article 23. Matrícula del TFM

La matrícula del TFM requereix haver aprovat un mínim de 78 ECTS.

Article 24. Format i contingut de la memòria

A la portada obligatòria, establerta a l'apartat e de l'article 12 d'aquesta normativa, cal afegir-hi el nom de l'especialitat, sense acrònims i entre parèntesis, darrere del nom oficial del màster.

Secció 3. Normativa específica del màster en Intel·ligència Artificial (MAI)

Article 25. Llengua de la memòria i defensa del TFM

Tota la documentació generada pel TFM ha de ser en anglès.

Article 26. Nombre de crèdits i càrrega de treball

El nombre de crèdits del TFM és de 18 ECTS. La càrrega de treball per a l'estudiant és de 30 hores per crèdit.

Article 27. Modalitats

Atès el caire interuniversitari d'aquest màster, els projectes que s'han dut a terme en els altres centre associats (la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona i l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria a la Universitat Rovira i Virgili) es consideren TFM de la modalitat A, i el professorat d'aquests centres associats, professorat del màster a tots els efectes. Així doncs, poden dirigir TFM de la modalitat A o exercir de ponents en TFM de les modalitats B i D.

Article 28. Inscripció del TFM

La inscripció del TFM requereix haver aprovat un mínim de 30 ECTS de les assignatures obligatòries.

Article 29. Matrícula del TFM

La matrícula del TFM requereix haver aprovat un mínim de 30 ECTS de les assignatures obligatòries.

Article 30. Avaluació i composició del tribunal de la fita final

L'avaluació del TFM es fa de manera conjunta entre els centres associats al màster i els membres dels tribunals de la fita final són membres del professorat d'aquests centres.

Article 31. Format i contingut de la memòria

A la portada obligatòria, establerta a l'apartat *f* de l'article 12 d'aquesta normativa, cal afegir-hi els altres centres associats. Per tant, hi ha d'aparèixer:

FACULTAT D'INFORMÀTICA DE BARCELONA (FIB)

FACULTAT DE MATEMÀTIQUES (UB)

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA (URV)

Així mateix, a l'apartat *g* cal afegir-hi les altres universitats associades; per tant, hi ha d'aparèixer:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC) – BarcelonaTech

UNIVERSITAT DE BARCELONA (UB)

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI (URV)

Article 32. Propietat intel·lectual

La propietat industrial i intel·lectual dels TFM de la modalitat A està regulada per la normativa vigent a la universitat on es du a terme el projecte.

Secció 4. Normativa específica del màster en Ciència de Dades (MDS)**Article 33. Llengua de la memòria i defensa del TFM**

Tota la documentació generada pel TFM ha de ser en anglès.

Article 34. Nombre de crèdits i càrrega de treball

El nombre de crèdits del TFM és de 30 ECTS. La càrrega de treball per a l'estudiant és de 30 hores per crèdit.

Article 35. Inscripció del TFM

La inscripció del TFM requereix haver aprovat un mínim de 60 ECTS.

Article 36. Matrícula del TFM

La matrícula del TFM requereix haver aprovat un mínim de 78 ECTS.

Article 37. Fita final

L'avaluació final ha d'incloure l'avaluació de la competència de gènere associada al treball de fi

de màster. Es distingeixen dos aspectes per avaluar la competència de gènere:

- Memòria final i presentació durant la defensa davant del tribunal: s'avalua l'ús d'un llenguatge, uns referents i uns exemples inclusius.
- Aspectes tècnics: s'avaluen aspectes ètics relacionats amb la gestió i anàlisi de les dades, així com aspectes d'equitat en què s'identifiquin i es validin possibles biaixos tant en les dades com en els processos duts a terme durant la gestió i anàlisi de les dades, així com les accions que s'han dut a terme per eliminar-los o disminuir-los. Es requereix que el treball s'hagi fet amb una anàlisi crítica de l'impacte d'aquests aspectes.

L'avaluació de la competència de gènere s'inclou dins de l'avaluació numèrica única. Es recomana al tribunal considerar l'impacte de la competència de gènere a la nota final de la manera següent:

- Fins a un 20 % de la nota final segons la qualitat de la memòria final i la presentació.
- Els aspectes tècnics d'aquesta competència s'han d'avaluar conjuntament amb la resta de competències tècniques i, potencialment, poden arribar a tenir un impacte del 100 % en la nota final.

Disposicions transitòria, derogatòria i final

Disposició transitòria

Aquesta normativa no afecta els TFM matriculats abans de l'1 de febrer de 2023. En cas que la defensa d'aquests TFM es faci en el torn extraordinari de primavera de 2023, també en queden exempts.

Disposició derogatòria

Es deroguen les normatives reguladores del treball de fi de màster del MEI, el MIRI i el MAI, en particular la Normativa del treball de final de màster del màster en Enginyeria Informàtica de la FIB, aprovada per la Comissió Permanent de 2 d'octubre de 2013, i les seves modificacions, aprovades el 5 de febrer de 2014 i el 19 de març de 2014; la Normativa del treball de final de màster del màster en Innovació i Recerca en Informàtica de la FIB, i la Normativa del treball de final de màster del màster en Intel·ligència Artificial, aprovades per la Comissió Permanent de 20 de novembre de 2013, i les seves modificacions, aprovades el 5 de febrer de 2014 i el 19 de març de 2014.

Disposició final. Entrada en vigor

Aquesta normativa entra en vigor l'1 de febrer de 2023.