Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Trabajo de Fin de Grado

Código: 106542
Créditos ECTS: 12

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502441 Ingeniería Informática	OB	4	0

Contacto

Nombre: Jordi Pons Aroztegui

Correo electrónico: jordi.pons@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Equipo docente

Enric Marti Godia

Juan Carlos Moure Lopez

Sergi Robles Martinez

Daniel Ponsa Mussarra

Prerrequisitos

Los prerrequisitos son los recogidos en el régimen de permanencia de la UAB (progresión de matrícula), donde se especifica que para poder matricularse al TFG es necesario haber superado, al menos, todas las asignaturas de primer curso y un mínimo de dos tercios del total de ECTS del plan (es decir, 160 ECTS).

De todas formas, se recomienda que el estudiante se matricule del TFG cuando haya cursado todas las materias de la mención y se encuentre en disposición de finalizar los estudios de grado en el mismo curso en el que lo hace.

Cabe recordar que el estudiante debe realizar obligatoriamente el TFG en el ámbito de la tecnología específica (mención) que haya cursado.

Objetivos y contextualización

El TFG debe entenderse como una materia globalizadora orientada a la evaluación integrada de las competencias asociadas al título, que representa la culminación de los aprendizajes, donde el estudiante debe mostrar madurez en múltiples competencias y resultados de aprendizaje. Debe demostrar su capacidad de

integrar y poner en práctica los conocimientos, destrezas y actitudes adquiridos durante los estudios (asociados a la titulación y a la mención cursada) y permitir la evaluación de su capacidad profesional en el desarrollo de un proyecto.

Competencias

- Actitud personal.
- Adquirir hábitos de trabajo personal.
- Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática.
- Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.
- Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.
- Comunicación.

Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a situaciones imprevistas.
2. Analizar el coste (material, temporal y de personal) de diferentes alternativas, comparándolo con los recursos disponibles.
3. Analizar y explicar los riesgos eventuales para la seguridad, la salud y la higiene del proyecto, indicando las medidas establecidas con el fin de evitarlos o minimizarlos.
4. Aplicar correctamente las herramientas escogidas.
5. Aplicar los conceptos básicos de la concepción, planificación, realización y dirección de proyectos, servicios y sistemas informáticos.
6. Buscar información sobre problemas similares, demostrando que se han consultado las fuentes contrastadas de referencia en el campo de estudio.
7. Comprender los criterios de evaluación de una aplicación o sistema informático y ser capaz de aplicarlos.
8. Comunicar eficientemente, de forma oral y/o escrita, conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
9. Definir las especificaciones de una aplicación o sistema informático.
10. Definir las especificaciones del proyecto.
11. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
12. Descomponer el problema general en tareas más sencilla y realizables.
13. Distribuir tareas.
14. Establecer un plan de trabajo que satisfaga los objetivos del proyecto.
15. Establecer un plan de trabajo.
16. Estudiar la viabilidad técnica y económica del desarrollo o adaptación de una aplicación o sistema informático.
17. Evaluar de forma crítica el trabajo realizado.
18. Evaluar y explicar, si es necesario, el impacto del proyecto en la prevención y la solución de problemas medioambientales y energéticos.
19. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
20. Gestionar la información incorporando de forma crítica las innovaciones del propio campo profesional, y analizar las tendencias de futuro.
21. Identificar aquellas regulaciones (leyes, normas, etc.) susceptibles de aplicación en el proyecto y ser capaz de aplicarlas y referenciarlas adecuadamente.
22. Identificar las diferentes alternativas de solución, evaluando su coste.
23. Identificar los criterios que permitirán evaluar la validez de las soluciones propuestas.

24. Identificar los eventuales conflictos éticos que se pueden derivar del proyecto y, en caso de existir, informar de los riesgos asociados.
25. Identificar los objetivos concretos del proyecto.
26. Identificar y referenciar correctamente las regulaciones susceptibles de aplicación en el desarrollo de la aplicación o sistema informático.
27. Identificar y seleccionar las herramientas más adecuadas para implementar el proyecto y realizar un seguimiento del mismo.
28. Identificar, ante un problema, los aspectos más relevantes de la nueva situación.
29. Mantener una actitud proactiva y dinámica respecto al desarrollo de la propia carrera profesional, el crecimiento personal y la formación continuada. Espíritu de superación.
30. Prevenir y solucionar problemas.
31. Tomar decisiones propias.
32. Trabajar de forma autónoma.
33. Trabajar en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados.
34. Utilizar el inglés como idioma de comunicación y relación profesional de referencia.

Contenido

¿Qué es el TFG?

Es un ejercicio original realizado individualmente y a presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería en Informática de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. Este trabajo supone una carga de trabajo personal del estudiante de 300 horas.

Se define un único tipo de TFG, como "proyecto aplicado", que no debe verse sólo como un proyecto de desarrollo. El objetivo de este proyecto podría ser cualquier problema, sistema o situación susceptible de ser resuelto aplicando técnicas, prácticas y recursos propios de la profesión.

Evidentemente, las propuestas deberán tener en cuenta cuáles son las competencias asociadas a la asignatura y la mención concreta en la que se enmarca el proyecto. Además debe tener un principio y un final bien definidos, ya que se debe poder completar en 300 horas a lo largo de un semestre. Por lo tanto, a la hora de hacer la propuesta y la definición debe contemplar tanto las competencias como los requisitos temporales.

Cada proyecto debe ser considerado único. Esto no significa que tenga que ser innovador o producir una mejora respecto a otras soluciones similares. Debe ser único desde el punto de vista de su resolución. Desde este punto de vista, es posible que diferentes estudiantes hagan un mismo proyecto o que se divida un proyecto grande entre varios estudiantes.

El objetivo final del proyecto no debería ser, necesariamente, realizar una aplicación o un sistema productivo, dadas las limitaciones temporales y de recursos. Se debería garantizar que todo el proceso se ha completado de manera adecuada y que el desarrollo de la posible aplicación o sistema es viable a partir del análisis y el diseño realizado. No obstante, se debería valorar positivamente que se demuestre la capacidad para desarrollar una parte de la aplicación o un prototipo del sistema.

¿Quién puede ofrecer trabajos?

a) Profesorado/departamentos. Siguiendo el calendario aprobado por la Escuela deberán proponer temas/proyectos utilizando la aplicación informática correspondiente. Si se considera conveniente, el responsable de la asignatura y/o la Comisión de TFG supervisará si los trabajos propuestos son adecuados.

b) Empresas o Instituciones externas. El trabajo se puede realizar en el marco de un convenio de colaboración con una empresa o institución externa. La entidad deberá hacer llegar la propuesta por escrito (siguiendo el modelo establecido a tal efecto, en las fechas especificadas) al responsable de la asignatura. El responsable y/o la Comisión de TFG supervisará que el proyecto propuesto sea adecuado (se valorará que se puedan evaluar las competencias previstas en el grado -y la mención correspondiente- y que la duración y carga de trabajo sea adecuado). Si se acepta la propuesta, se asignará un profesor tutor de la mención que

corresponda y se introducirán los datos a la aplicación. Estos proyectos están supervisados por el tutor académico de la escuela y por un tutor de la empresa.

c) Estudiantes. El/la estudiante propondrá por escrito (siguiendo el modelo establecido a tal efecto, en las fechas especificadas) un tema o proyecto concreto al responsable de la mención que está cursando. La aceptación no será inmediata, ya que se deberá valorar que se puedan evaluar las competencias previstas en el grado (y la mención) y que la duración y carga de trabajo sea adecuado. El responsable de la mención deberá aceptar o declinar la propuesta y, en caso de ser aceptada, comunicar al estudiante que se puede buscar tutor. Si el estudiante no encuentra tutor, se le asignará uno al final del proceso de asignación.

Metodología

En el aula moodle del Campus Virtual y/o la aplicación de seguimiento del TFG se especificará el calendario/cronograma a seguir, el mecanismo de consulta y selección de propuestas, y el sistema de asignación de trabajos.

Los estudiantes deberán realizar el TFG en un semestre y dispondrán sólo de una única convocatoria: convocatoria de febrero (los que lo hacen el 1r semestre) y convocatoria de julio (los que lo hacen el 2o semestre).

La matrícula del TFG se hace a mediados de julio (en el periodo ordinario con el resto de asignaturas del plan de estudios), y hay que escoger el semestre.

Se utilizará una aplicación informática (Sigma-TFE) para la oferta, inscripción y asignación de trabajos. Las asignaciones se deberán terminar la semana previa al inicio del semestre.

Una vez asignado el TFG, a lo largo de la primera semana del semestre, se reunirán la persona tutora y el estudiante para concretar el trabajo a desarrollar y para definir las pautas generales de seguimiento del trabajo.

El tutor llevará a cabo el seguimiento del trabajo a través de un mínimo de 4 sesiones de tutoría / supervisión. Antes de cada una de ellas el estudiante deberá entregar un documento en el que describirá el estado en el que se encuentra el desarrollo del proyecto, especificando el trabajo realizado en cada una de las etapas y los procedimientos que se vayan llevando a cabo para su ejecución. Estos documentos se recogerán en un dossier del TFG, donde se deberán incluir tanto los documentos originales presentados en cada hito de seguimiento, como las mejoras introducidas en los informes a partir de los comentarios y observaciones del tutor.

El dossier del TFG será el compendio de todo el trabajorealizado durante el curso del trabajo (informes, estudio de viabilidad, diagramas de planificación, código, manuales de usuario, especificaciones de datos, diagramas de análisis y diseño, casos de uso, plan de negocio, estudios legales y éticos, ...) y debe entregarse al final del proceso en formato digital. Se debe presentar de forma organizada y fácilmente accesible. En su caso, también debe reflejar los cambios que se han ido produciendo en los documentos entregados, debidos a los comentarios que el tutor haya podido introducir/sugerir en las diferentes reuniones. Debe ser posible poder verificar los cambios mencionados mediante una "lista de cambios".

<u>Sesiones de seguimiento:</u>

- 1a sesión de seguimiento (semana 4): el estudiante entrega un *Informe Inicial*
- 2a sesión de seguimiento (semana 9): el estudiante entrega un *Informe de progreso (I)*
- 3a sesión de seguimiento (semana 14): el estudiante entrega un *Informe de progreso (II)*
- 4a sesión de seguimiento (semana 17): el estudiante entrega la propuesta de *Informe final* i se hacde el "cierre" del proyecto (permiso para entregar).
- 5a sesión de seguimiento (semana 18-19): el estudiante entrega la propuesta de presentación.

Todos los informes son de entrega obligatoria, y en las fechas especificadas por la coordinación. Se puede llegar a aceptar alguna entrega fuera de plazo, si hay alguna causa justificada. Este retraso puede suponer una penalización en la nota que pone el tutor.

Para cada una de las sesiones será necesario definir qué apartados se deberán incluir en el informe correspondiente y, por tanto, también en el dossier del TFG. Algunos serán obligatorios y otros serán acordados con el tutor en función del tipo de trabajo y de la mención.

Se han definido rúbricas para evaluar cada uno de los informes, con el objetivo de conseguir que las notas finales sean más uniformes, objetivas y que se pueda hacer una trazabilidad de las mismas. Una vez evaluado cada uno de los informes se publicará en la aplicación de seguimiento la rúbrica correspondiente, con las notas orientativas y las observaciones que se consideren adecuadas para posibilitar su mejora (de cara a su inclusión en el dossier del TFG), así como de los informes siguientes.

Cada documento debe incluir la información referente a la identificación del alumno y del trabajo: Nombre del alumno, Curso académico, Mención, Título del trabajo, nombre del profesor tutor y Fecha. Además es obligatorio utilizar adecuadamente los recursos de comunicación escrita (redacción, ortografía, presentación, ..) y seguir, en su caso, los formatos de presentación aconsejados.

De manera indicativa, en los tres informes se incluirá (es muy importante mirar las rúbricas con las que se evaluarán):

- Informe inicial. El objetivo principal del informe es el de consignar una propuesta detallada del TFG, en que se proponen los objetivos a alcanzar y la metodología a utilizar para alcanzar los fines propuestos. Asimismo, se deben planificar detalladamente los diferentes pasos a seguir en el desarrollo del mismo, tanto las tareas a realizar como de forma temporal. Esta propuesta requiere, por tanto, de una reflexión previa por parte del estudiante, que deberá consultar las fuentes de información pertinentes, de manera que le sea posible justificar sus elecciones y programa de trabajo. Deberá incluir, como mínimo:
    - Información preliminar sobre la cuestión a tratar o el problema a resolver, especificando y comentando las fuentes de información utilizadas.
    - Una propuesta del objetivo del TFG y/o de hasta dónde se quiere llegar en el desarrollo de la cuestión o problema propuesto.
    - Explicación general de la metodología que se seguirá para conseguir los objetivos propuestos.
    - Identificación de los pasos a seguir para el desarrollo del proyecto propuesto, estableciendo una planificación de trabajo para llevarlo a cabo.
    - Bibliografía de referencia consultada y fuentes complementarias.
- Informe de progreso I. El objetivo principal de este informe es el de consignar los avances efectuados en el desarrollo del TFG. Asimismo, debe ratificar la planificación efectuada al final de la fase inicial, o en su caso, proponer los cambios a introducir para una adecuada conclusión del TFG en el período académico previsto. Deberá incluir, como mínimo:
    - Indicació del nivell de seguiment de la planificació prevista pel desenvolupament del TFG, i dels ajustos efectuats i/o previstos, si es considera pertinent, juntament amb laseva justificació en aquest darrer cas.
    - Si cal, indicació de canvis introduïts en els objectius fixats i/o en la metodologia de treball prevista, tots dos justificats adequadament.
    - Explicació general de la metodologia que s'està seguint per aconseguir els objectius.
    - Bibliografia de referència consultada i fonts complementàries.
- Informe de progreso II. El objetivo principal de este último informe es el de consignar tanto el trabajo efectuado en esta última etapa, como las conclusiones que se pueden obtener del mismo. En el momento de entregar este informe, el TFG está en su fase final con relación a su desarrollo, y el estudiante debe haber completado prácticamente el proyecto propuesto. Deberá incluir, como mínimo:
    - Indicación del nivel de seguimiento de la planificación prevista para el desarrollo del TFG, y los ajustes efectuados, junto con su justificación en este último caso..

- Explicación general de la metodología que se ha seguido finalmente y de los cambios respecto a la propuesta inicial.
- Exposición y valoración de los resultados.
- Conclusiones provisionales.
- Fuentes de información consultadas.

Aparte de esta supervisión, el estudiante elaborará su TFG de forma autónoma.

Fase final

El TFG culminará con la realización de una memoria escrita (informe final) en formato artículo y una presentación y defensa pública del mismo. Los estudiantes interesados en entregar y defender su trabajo deberán comunicarlo al tutor en la 4ª reunión obligatoria de seguimiento. En este caso el tutor marcará como *Finalizado* el trabajo desde la aplicación informática de seguimiento del TFG. En la semana 19 el estudiante entregará a través de la aplicación, en el hito correspondiente, el dossier digital del TFG.

Al mismotiempo, desde la opción de *Entrega* que tendrá habilitado en el momento en que el tutor haya marcado como *Finalizado* el trabajo, se entregará el informe final (en formato pdf) y rellenar el resto de campos que pide el formulario (título, resumen y palabras clave en catalán, castellano e inglés; idioma del documento y autorización para la publicación en el Depósito Digital de Documentos).

Para cada TFG presentado, la comisión de TFG nombrará un comité evaluador, formado por tres miembros del profesorado: la tutora o tutor académico (siempre que sea posible) y dos miembros más de áreas de conocimiento vinculadas a la mención. La comisión también establecerá con una antelación mínima de tres días naturales, la fecha y el lugar donde debe defender su trabajo.

El informe final. Se hará en formato artículo y debe tener entre 8 y 10 páginas de explicación del trabajo, agradecimientos y bibliografía. Se pueden añadir hasta 4 páginas adicionales para incluir material de apéndice. Debe seguir estrictamente el formato publicado (basado en el propuesto por el *IEEE Computer Society*) y debe incluir, como mínimo, los contenidos mencionados a continuación: objetivos, estado del arte, metodología, resultados, conclusiones y bibliografía. Hay que ser correcto, preciso y sintético en el uso del lenguaje. La evaluación del artículo se hará por el comité evaluador (el mismo que evaluará la defensa pública), y la calificación se obtendrá de la media de las valoraciones hechas por los profesores que lo forman. Se ha definido una rúbrica para su evaluación.

La defensa pública. La fase final del TFG consiste en su defensa pública. El estudiante presentará su trabajo de forma clara y ordenada al comité evaluador. Esta presentación no podrá exceder en ningún caso los 15 minutos, y será seguida inmediatamente de una ronda de preguntas hechas por el comité evaluador que será, como mucho, de 15 minutos más. Las defensas estarán organizadas en sesiones en las que los miembros de un mismo comité evaluarán diversas presentaciones. Para su evaluación los profesores utilizarán una rúbrica. La calificación final de la defensa será la media de las valoraciones hechas por los profesores, y se harán públicas al finalizar cada sesión.

En la aplicación de seguimiento de TFG encontrarás las especificaciones del formato y contenido de los diferentes informes, así como las características de la presentación. También encontrarás las rúbricas con las que se evaluará cada una de las actividades.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Supervisadas			

Preparación de la documentación inicial, de seguimiento y final, así com de la defensa	30	1,2	1, 17, 8, 19, 20, 29, 34
Reuniones de seguimento con el tutor	9	0,36	1, 3, 17, 18, 8, 14, 15, 19, 20, 28, 23, 25, 26, 29, 31
Tipo: Autónomas			
Desarrollo del proyecto	260	10,4	1, 2, 3, 4, 5, 17, 18, 6, 7, 9, 10, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 28, 23, 24, 25, 26, 27, 22, 29, 31, 30, 32, 33

Evaluación

La evaluación del TFG consta de dos partes:

1. Evaluación del tutor (peso: 40% de la nota). El tutor evaluará los informes y materiales que se hayan generado a lo largo del trabajo (dossier del TFG), haciendo énfasis en la evolución del trabajo y en el cumplimiento de los objetivos previstos. La evaluación es continua y formativa. Para cada una de las actividades entregadas obtendrá una nota orientativa, que no tendrá un peso definitivo sobre la nota de la asignatura hasta la último entrega. En cada actividad hay unos ítems a evaluar obligatoriamente ya que son necesarios para poner una nota en la actividad, ítems que se pueden evaluar de forma optativa para dar una orientación al estudiante de cómo lo está haciendo y ítems que no se evalúan. La nota final de cada ítem será la que aparezca en la última actividad donde sea evaluado por el tutor. Todas las actividades son de entrega obligatoria y en las fechas especificadas por la coordinación. Se puede llegar a aceptar alguna entrega fuera de plazo si hay alguna causa justificada. Este retraso puede suponer una penalización en la nota final.

2. Evaluación del comité evaluador del TFG (peso: 60% de la nota). El comité evaluador estará formado por tres miembros del profesorado que evaluarán el informe final (30%) y la presentación pública del trabajo (30%). Si es posible el tutor formará parte del comité. Cada uno de los miembros pondrá su nota y se calculará la media de las notas para obtener las finales.

Se utilizarán rúbricas de evaluación para cada una de las actividades para que las notas sean uniformes, objetivas y que se pueda hacer una trazabilidad de las mismas. Estas rúbricas estarán disponibles dentro de la aplicación de seguimiento del TFG.

La calificación final del TFG será competencia del comité evaluador, y integrará la calificación del tutor. El estudiante, para superar la asignatura, deberá haber superado, al menos, el 50% de la calificación que otorgan tanto el tutor como el comité evaluador. La calificación final será la media ponderada de las dos calificaciones. El estudiante que no supere el 50% de la calificación en cada una de las partes de la evaluación, tendrá una calificación final en el acta de suspenso, con la nota numérica inferior al 5 que corresponda.

El comité evaluador podrá proponer la concesión motivada de la mención de "Matrícula de Honor" a uno o varios trabajos, siempre que éstos, en la evaluación final, hayan obtenido una calificación cualitativa igual o superior al 9. Los estudiantes que quieran optar a MH deberán hacer un póster de su TFG, siguiendo el modelo propuesto por la coordinación y entregarlo, como muy tarde, tres días después de la entrega del informe final y del dossier. Los pósters presentados, automáticamente, entrarán a participar en el concurso de pósters que organiza la Sección de Informática. Como el número de estas menciones no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en la materia, en caso de que el número de TFG candidatos a matrícula de honor sea superior al número máximo posible, será responsabilidad de la Comisión de TFG decidir a quien se otorgan, teniendo en cuenta los pósters presentados, las notas de los trabajos, las observaciones de las rúbricas realizadas por el comité evaluador y por el tutor, y los expedientes de los estudiantes.

Si no se supera el TFG, el estudiante tendrá que volver a hacer la matrícula y empezar de nuevo el proceso. En caso de que el estudiante y el tutor estén de acuerdo se puede volver a proponer el mismo trabajo.

La nota final será un "No evaluable" sólo en caso de que no se haya entregado ningún informe.

Si se demuestra que parte del TFG ha sido plagiado y/o desarrollado por un tercero distinto del estudiante matriculado, se suspenderá automáticamente.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
1- Valoración del tutor	40%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 18, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 28, 23, 24, 25, 26, 27, 22, 29, 31, 30, 32, 33, 34
2- Informe final (Comité evaluador)	30%	0	0	3, 5, 17, 18, 6, 7, 8, 10, 11, 16, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 34
3- Presentación y defensa (Comité evaluador)	30%	1	0,04	17, 8, 10, 11, 20, 23, 25, 29, 31

Bibliografía

Bibliografía general:

- Alley, M. (2013). The craft of scientific presentations: critical steps to succeed and critical errors to avoid. Springer-Verlag. [Recurs electrònic] (http://www.writing.engr.psu.edu/csp.html)
- Alley, M. (1996). The craft of scientific writing. 3e. Springer-Verlag. (http://writing.engr.psu.edu/csw.html)
- Dawson, C.W. (2009). Projects in Computing and Information Systems. 2e. Addison Wesley.

Bibliografía específica:

- Se facilitará por la persona tutora/directora en función del trabajo.

Software

Dependerá del trabajo.