Máster en Ingeniería Informática (MEI)

Julio 2011

1. Introducción

El título de Máster en Ingeniería Informática (MEI) se rige por una serie de normativas de ámbito estatal, autonómico y de la propia Universitat Politècnica:

- Reales Decretos RD 1393/2007 y RD 861/2010 que regulan los estudios de Grado y Máster
- Resolución de 8/6/2009 del Ministerio, que regula las titulaciones de Grado y Máster en Ingeniería Informática
- Normativa académica de Másters de la UPC (acuerdos del Consejo de Gobierno CG 34/6 y CG 7/12)

En concreto es importante señalar que esta titulación y la de Grado están reguladas (Resolución de 8/6/2009 del Min. de Educación) pero no tienen atribuciones profesionales.

Hasta la fecha son pocas las universidades españolas que han implantado el máster en Ingeniería Informática (p.e., UOC, UPM, URL-La Salle, UdL). Las titulaciones ya en marcha tienen duraciones diversas, aunque en general parece optarse por 90 ECTS o menos. Así pues, en nuestro contexto más inmediato parece aconsejable optar por un máster de 90 ECTS en vez de un máster de 120 ECTS. Por otro lado, un máster de menor duración es ventajoso teniendo en cuenta que los estudios de Grado son de 4 años actualmente, y que potencialmente muchos estudiantes del máster serán profesionales en activo que compaginan su trabajo con los estudios de máster a tiempo parcial. Otras duraciones serían posibles, pero no parecen tener mucho sentido para un máster de modalidad presencial y con un Trabajo Fin de Máster (TFM) de bastante peso.

Si bien existe una preferencia por parte del equipo rectoral de la UPC por títulos de máster de 120 ECTS, hemos encontrado apoyo y comprensión hacia nuestra propuesta de implantar el máster en Ingeniería Informática de 90 ECTS.

Naturalmente, esta opción conlleva ciertas desventajas. Por ejemplo, dificulta las dobles titulaciones internacionales, ya que la mayoría de estudios de máster en el extranjero son de 120 ECTS. Pero por otro lado los requisitos de admisión para un máster regulado como el MEI son bastante restrictivos y la admisión de estudiantes extranjeros requerirá casi en todos los casos la realización de

Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares. (CDG-1)	Capacidad para la planificación estratégica, elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica en los ámbitos de la ingeniería informática relacionados, entre otros, con: sistemas, aplicaciones, servicios, redes, infraestructuras o instalaciones informáticas y centros o factorías de desarrollo de software, respetando el adecuado cumplimiento de los criterios de calidad y medioambientales y en entornos de trabajo multidisciplinares. (CDG-2)
Capacidad para la dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación. (CDG-3)	

Cuadro 1: Competencias de Dirección y Gestión

complementos de formación. La impartición de las clases del máster en catalán o castellano también es otro factor que dificulta la incorporación de estudiantes extranjeros o las acciones de movilidad de estudiantes extranjeros.

Unos estudios de máster de 90 ECTS tendrán naturalmente un menor grado de "optatividad" que en un máster de 120 ECTS. En efecto: la regulación del título fija 60 ECTS destinados a la adquisición de una lista de 15 competencias: 3 competencias de Dirección y Gestión (12 ECTS) y 12 competencias técnicas (48 ECTS). Las competencias del MEI se recogen en los Cuadros 1 y 2. Esto, unido a los 30 ECTS del TFM dejan muy escaso margen a la optatividad.

Por otro lado la normativa de estudios de máster universitario de la UPC establece que estos estudios garantizarán la adquisición de ciertas competencias transversales que se muestran el Cuadro 3. La FIB introdujo a su vez dos nuevas competencias transversales en el plan de estudios de Grado en Ingeniería Informática; se muestran en el Cuadro 4.

1.1. La Comisión MEI

En las secciones siguientes de este documento se presenta la propuesta elaborada por la comisión designada al efecto por la FIB, con la siguiente composición:

Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos. (CTE-1)	Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios. (CTE-2)
Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos. (CTE-3)	Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido. (CTE-4)
Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información. (CTE-5)	Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida. (CTE-6)
Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería. (CTE-7)	Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos. (CTE-8)
Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento. (CTE-9)	Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica. (CTE-10)
Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos. (CTE-11)	Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia. (CTE-12)

Cuadro 2: Competencias Técnicas

EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que defineixen la seva activitat; capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici (CTR-1)	SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Ser capaç d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incomplerta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis (CTR-2)
COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar les seves conclusions, i els coneixements i raons últimes que la sustenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats (CTR-3)	TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com a un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles (CTR-4)
ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació científictècnica i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió (CTR-5)	APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement (CTR-6)
TERCERA LLENGÜA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament (CTR-7)	

Cuadro 3: Competencias Transversales UPC

ACTITUD ADEQÜADA DAVANT EL TREBALL: Estar motivat pel desenvolupament professional, per a afrontar nous reptes i per la millora contínua. Tenir capacitat de treball en situacions de falta d'informació (CTR-8)	RAONAMENT: Capacitat crítica, capacitat d'avaluació (CTR-9)

Cuadro 4: Competencias Transversales FIB (N.B. Las definiciones de estas competencias son provisionales)

- Nuria Castell (Decana)
- Conrado Martínez (Vd. Postgrado)
- Fermín Sánchez (Vd. Innovación)
- Joan Aranda (ESAII)
- Jaime Delgado (AC)
- Pau Fonseca (EIO)
- Dídac Marin (Externo, MORSE, S.A.)
- Montserrat Maureso (MA2)
- Isabel Navazo (LSI)
- Ferran Sabaté (OE)
- Gemma Sesé (F)
- Ernest Teniente (ESSI)

La Comisión se ha reunido en 17 ocasiones desde su constitución en febrero hasta la fecha.

1.2. Plan de trabajo

La puesta en marcha del MEI en 2012-2013 requiere que el plan de estudios haya sido aprobado en la Junta de Facultad del día 13 de julio. Durante los meses de Septiembre y Octubre de 2011 el plan debe recibir también la aprobación del Consell de Govern de la UPC y la comisión del MEI debe completar la documentación necesaria para el proceso de verificación del título. La documentación VERIFICA es extensa y contempla mucho nivel de detalle, pero todas las decisiones de relevancia en relación al plan de estudios se están sometiendo a la aprobación de la Junta de Facultad del día 13 de julio.

A diferencia del Grado, en la actualidad el proceso de verificación lo lleva actualmente la *Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya* (AQU). No obstante, toda la documentación se introduce mediante la herramienta informática desarrollada por ANECA y debe escribirse en castellano (en atención a los evaluadores externos).

1.3. Aprobación

Para facilitar la discusión de los diversos puntos que requieren la aprobación en la Junta del día 13 de julio, la presentación de enmiendas, etc. dichos puntos aparecen designados mediante la letra 'J' seguida de un número.

2. Plan de Estudios MEI-FIB

2.1. Características Generales

J-1 El Máster en Ingeniería Informática (MEI) otorga las competencias de la profesión[1] de Ingeniero Informático (de acuerdo con la Resolución 8/6/2009 del Min. Educ.); son pues estudios de máster con carácter profesional.

[1] No otorga atribuciones profesionales.

J-2 El MEI de la Facultad de Informática de Barcelona (FIB) se impartirá en modalidad presencial y tiene una duración de 90 ECTS.

J-3 Los 90 ECTS se estructuran en cuatrimestres de 30 ECTS cada uno.

J-4 El máster consta de un Trabajo Final de Máster (TFM) de 30 ECTS.

J-5 Con carácter general los TFMs tendrán orientación profesional, y mayoritariamente se desarrollarán en empresas bajo convenios de cooperación educativa o modalidades análogas.

J-6 Los 60 ECTS restantes del máster deben garantizar obligatoriamente la adquisición de las competencias de Dirección y Gestión (12 ECTS) y competencias técnicas (48 ECTS) especificadas por la resolución ministerial que regula los estudios de máster en Ingeniería Informática.

J-7 Con independencia de que puedan reconocerse créditos por asignaturas de otros planes de estudio impartidas en inglés, o incluso que se oferte alguna asignatura de este plan de estudios en inglés, con carácter general las clases serán en catalán o castellano.

2.2. Estructura del Plan

J-8 El plan de estudios se estructura en 9 bloques o materias:

DG: Dirección y Gestión (9 ECTS)

CDG: Complementos de Dirección y Gestión (3 ECTS)

MT1: Internet, Seguridad y Distribución de Contenidos Multimedia (6 ECTS)

MT2: Desarrollo y Gestión de Sistemas de Información (6 ECTS)

MT3: Arquitectura de Computadores de Altas Prestaciones (6 ECTS)

MT4: Sistemas Empotrados y Ubicuos (6 ECTS)

MT5: Computación y Sistemas Inteligentes (6 ECTS)

MT6: Sistemas Gráficos Interactivos (6 ECTS)

CMT: Complementos de Materias Técnicas (12 ECTS)

Las materias de Dirección y Gestión (DG) y Complementos de Dirección y Gestión (CDG) garantizan la adquisición de las competencias de Dirección y Gestión tal como exige la regulación del título.

Por otro lado las materias técnicas MT1–MT6 garantizan la adquisición de las 12 competencias técnicas establecidas por la regulación (véase Cuadro 5), mientras que Complementos de Materias Técnicas (CMT) permite al estudiante profundizar en la adquisición de algunas de las mencionadas competencias técnicas.

COMPETENCIA (ver Cuadro ??)	MATERIA					
	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6
CTE-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CTE-2	✓					
CTE-3		✓				
CTE-4	✓					
CTE-5		✓				
CTE-6			✓			
CTE-7			✓		✓	
CTE-8				✓		
CTE-9					✓	
CTE-10						✓
CTE-11						✓
CTE-12	✓					✓

Cuadro 5: Competencias y materias técnicas.

J-9 Las competencias transversales, si bien puede ser trabajadas en muchas materias, serán objeto de actividades específicas y evaluación según el Cuadro 6 de asignaciones. La competencia transversal de tercera lengua (CTR-7) se trabajará y evaluará según determine la UPC. Por el momento no estará asignada a ninguna materia concreta del MEI.

En las materias de Complementos de Dirección y Gestión y Complementos de Materias Técnicas (CDG, CMT) se trabajarán las diferentes competencias transversales y eventualmente pueden ser objeto de evaluación en asignaturas complementarias específicas: no obstante, no hay una asignación de esta responsabilidad a ninguna de las asignaturas pertenecientes a las dos materias mencionadas.

Por último, el objetivo a cumplir respecto a las competencias transversales en el MEI es alcanzar o consolidar, según el nivel alcanzado en los estudios de Grado, el nivel 3 para cada una de las competencias.

J-10 Para cada materia técnica (MT1–MT6) habrá una asignatura obligatoria de 6 ECTS.

J-11 La materia de Dirección y Gestión (9 ECTS) se estructura en dos asignaturas obligatorias de 4.5 créditos cada una.

J-12 En la materia Complementos de Dirección y Gestión (3 ECTS) se ofertarán diversas asignaturas (de tipo seminario intensivo) de 1.5 ECTS cada una; de entre las cuales el estudiante deberá cursar dos.

J-13 En la materia Complementos de Materias Técnicas (12 ECTS) se ofertarán diversas asignaturas de 3 o 6 ECTS cada una; de entre las cuales el estudiante deberá cursar entre 2 y 4 hasta completar un mínimo de 12 ECTS.

COMPETENCIA (ver Cuadros 3-4)	MATERIA							
	DG	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	TFM
CTR-1	✓							
CTR-2					✓			
CTR-3			✓					
CTR-4		✓						
CTR-5								✓
CTR-6							✓	
CTR-8				✓				
CTR-9						✓		

Cuadro 6: Competencias transversales y materias.

J-14 Las asignaturas de 3 ECTS pertenecientes al bloque de Complementos tendrán carácter intensivo, impartiéndose en 7.5 semanas.

Otros aspectos importantes de la estructura del plan de estudio se recogen a continuación, pero la aprobación por parte de la Junta de los correspondientes puntos se recoge en la sección 2.3.2 que detalla las funciones del órgano responsable del máster.

- El catálogo de asignaturas ofertadas dentro de los bloques Complementos de Dirección y Gestión (CDG) y Complementos de Materias Técnicas (CMT) será elaborado y aprobado, en su caso, por el órgano responsable del máster en función de criterios de oportunidad académica.

-] La propuesta de oferta de asignaturas en cada curso académico será asimismo elaborada por el órgano responsable del máster, en función de los recursos materiales y humanos disponibles y de criterios de oportunidad académica, y de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad respecto al número mínimo de alumnos por asignatura. Corresponde a la Comisión Permanente de la Facultad la aprobación, en su caso, de la propuesta.

- La propuesta de secuenciación de las asignaturas obligatorias y complementarias del MEI en cada curso académico será elaborada por el órgano responsable del máster en función de los recursos materiales y humanos disponibles y de criterios de oportunidad académica. Corresponde a la Comisión Permanente de la Facultad la aprobación, en su caso, de la propuesta. El siguiente cuadro muestra un ejemplo de posible secuenciación:

<table>
<tr><th></th><th>DG</th><th colspan="4">Materias Técnicas</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Q1</td><td>Ob1 (4.5)</td><td rowspan="2">Ob1 (6)</td><td rowspan="2">Ob2 (6)</td><td rowspan="2">Ob3 (6)</td><td>CMT1 (3)</td></tr>
<tr><td>CDG1 (1.5)</td><td>CMT2 (3)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Q2</td><td>Ob2 (4.5)</td><td rowspan="2">Ob4 (6)</td><td rowspan="2">Ob5 (6)</td><td rowspan="2">Ob6 (6)</td><td>CMT3 (3)</td></tr>
<tr><td>CDG2 (1.5)</td><td>CMT4 (3)</td></tr>
<tr><td>Q3</td><td colspan="5">TFM</td></tr>
</table>

Ejemplo de secuenciación del Plan de Estudios. Entre paréntesis, los créditos de cada asignatura.

- La propuesta y aprobación, en su caso, de inclusión o supresión de nuevas asignaturas complementarias en los bloques CDG y CMT será competencia del órgano responsable del máster.
- El órgano responsable del máster elaborará y aprobará, en su caso, la propuesta de los pre- y correquisitos que resulte aconsejable establecer entre las asignaturas obligatorias (DG, MT1–MT6) y las asignaturas complementarias (CDG,CMT).

2.3. Órgano Responsable del Máster

2.3.1. Normativa UPC

De acuerdo con la normativa UPC para másters universitarios, debe constituirse un órgano responsable del máster integrado por representantes de las unidades básicas que intervienen en el máster. Dicho órgano nombrará un responsable académico del máster, que será un mimebro del PDI. Además el órgano responable del máster ejercerá las siguientes competencias:

a) Elaboración y tramitación de la propuesta de máster.

b) Admisión de estudiantes, incluyendo la determinación de los criterios de selección.

c) Valoración académica de los créditos que son objeto de reconocimiento, si procede, en función de la formación previa acreditada por las y los estudiantes en enseñanzas oficiales, por la experiencia laboral y profesional acreditada o bien por créditos cursados en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos.

d) Establecimiento del itinerario curricular y de los planes de matrícula personalizados en función del resultado del reconocimiento de créditos.

e) Seguimiento e información de la entrada y los resultados académicos de los estudiantes.

f) Propuestas de colaboración de profesionales no PDI.

g) Organización y mecanismos propios para el seguimiento y mejora del estudio.

h) Información y comunicación pública del máster.

i) El órgano responsable rendirá cuentas a los órganos competentes de la unidad promotora (en este caso, la FIB), y éstos al Consell de Govern, o directamente al Consell de Govern si la unidad promotora así lo determina.

2.3.2. Funciones

La Junta de Facultad de la FIB aprueba

J-15 Constituir el órgano responsable del máster en Ingeniería Informática (ORMEI) con las atribuciones mencionadas en la sección anterior (**??**) y además las siguientes:

j) Elaborar y aprobar, en su caso, la propuesta del catálogo inicial de asignaturas complementarias ofertadas en los bloques Complementos de Dirección y Gestión, y Complementos de Materias Técnicas, así como la inclusión o supresión de asignaturas en dicho catalógo en el futuro.

k) Establecer y aprobar, si procede, los pre- y correquisitos entre las asignaturas obligatorias y complementarias del plan de estudios.

l) Elaborar la propuesta, con carácter anual, de las asignaturas complementarias del catálogo que se ofertarán durante el curso académico. Corresponde a la Comisión Permanente aprobar, en su caso, dicha propuesta.

m) Elaborar la propuesta, con carácter anual, de la secuenciación temporal de las asignaturas obligatorias y complementarias a lo largo del curso académico. Corresponde a la Comisión Permanente aprobar, en su caso, dicha propuesta.

n) Elaborar y aprobar, en su caso, la normativa académica que regula los procesos de inscripción, seguimiento y evaluación de los Trabajos Final de Máster (TFM).

ñ) Designar los tribunales de TFM.

o) Delegar aquellas funciones que considere oportuno en la persona responsable académica del máster o en las subcomisiones creadas al efecto, una vez haya fijado los criterios y reglamentación que regulen las funciones delegadas.

p) Reglamentar sobre todos aquellos aspectos no establecidos en normas de rango superior que afecten a la titulación de Máster en Ingeniería Informática.

2.3.3. Composición y nombramiento

J-16 El órgano responsable del máster estará formado por:

- El decano o decana, o persona en que delegue, que lo presidirá.
- El vicedecano o vicedecana de Postgrado.

- El vicedecano o vicedecana de Relaciones con las Empresas.
- El o la responsable del Área de Soporte a la Toma de Decisiones, con voz pero sin voto.
- Un representante de cada uno de los departamentos con docencia asignada en la FIB, nombrados por los departamentos.
- Un miembro electo para cada uno de los dos departamentos con mayor encargo docente en los estudios del máster MEI. El mandato de estos dos miembros electos será por tres años. A efectos de determinar el encargo docente, se considerará el encargo total en el MEI para el periodo transcurrido desde la última elección. Son respectivamente electores todos los miembros de la Junta de Facultad de los dos departamentos implicados; son respectivamente elegibles todos los PDI doctores permanentes miembros de la Junta de Facultad de los dos departamentos implicados.

  Para la primera elección, se determinarán los dos departamentos implicados teniendo en cuenta el encargo docente global de la Facultad en el momento de la elección.

Para concluir se aprueba la siguiente disposición transitoria:

J-DT-1 Hasta la fecha de la constitución del órgano responsable del máster, no más tarde del mes de septiembre de 2011, la Comisión MEI actual (véase 1.1) asume las funciones de elaboración de la propuesta del plan de estudios.