

I.2.9. Acuerdo 9/CG de 13-11-20 por el que se aprueba la modificación del máster universitario en Ingeniería Informática

Resumen

La presente propuesta de modificación del Máster Universitario en Ingeniería Informática viene motivada por factores tanto administrativos (es obligatoria la modificación para evitar su extinción) como docentes (baja matrícula, contenidos desactualizados). La propuesta parte del resultado de las encuestas realizadas a estudiantes de grado, máster y exalumnos, así como la visión de nuestro entorno (otras universidades). Como puntos clave, la propuesta plantea las siguientes cuestiones:

- Proponer un itinerario dual en el que el estudiante trabaja (tiempo parcial con contrato en prácticas) en una empresa. Parte de los créditos se convalidan por la experiencia profesional, parte se desarrollan de forma conjunta entre la empresa-UAM y parte se cursan de forma regular en la UAM.
- Actualizar y renovar las asignaturas para que resulten atractivas y con contenidos actuales y de carácter profesional.
- Ampliar la optatividad del máster, ofertando asignaturas que puedan generar más interés a los futuros estudiantes.
- Planificar bien los horarios para intentar maximizar la compatibilidad con el trabajo (turnos de asignaturas rotatorios, como en el MUIT).

Tabla de contenido

Resumen	1
1. Situación actual	2
2. Encuestas a los estudiantes	2
3. ¿Qué están haciendo otras universidades en cuanto a dualidad?	3
4. Propuesta de modificación	3
4.1 Esquema	3
4.2 Plan dual	3
4.2.1 Itinerario normal.....	3
4.2.2 Itinerario de formación dual en la empresa.....	4
4.3 Oferta docente	5
4.3.1 Optatividad	5
4.3.2 Competencias	5
4.3.3 Propuesta.....	7
5. Información adicional	8
6. ANEXO: Resultados de las encuestas	9
6.1 Demográficos más relevantes	9
6.2 Intenciones de los estudiantes con respecto a su futuro tras el grado...	10
6.3 Criterios a la hora de elegir un máster	11
6.4 Valoración de algunas medidas de mejora	15

1. Situación actual

El Máster Universitario en Ingeniería Informática (MUII) ofertado en la actualidad se encuentra en pleno proceso de modificación, debido a los problemas de baja matriculación arrastrados en estos últimos años. Es más, este proceso de modificación es obligatorio si no queremos que se extinga el título y tengamos que proponer uno nuevo (comenzando el proceso de verificación y con previsión de implantación en 2022-23).

Ante esta situación, desde la coordinación del máster se ha estado trabajando en identificar los problemas que nos han llevado a esta baja matriculación para plantear cambios que puedan atraer de nuevo a los estudiantes. A grandes rasgos, los principales problemas identificados son:

- Falta de interés por parte de los estudiantes: muchos de ellos encuentran trabajo nada más (o antes) de graduarse y no ven motivo para estudiar el MUII, otros consideran que es 5º de carrera (e incluso que hay algunos contenidos repetitivos con lo estudiado en el grado).
- Competencia (interna y externa): la oferta de másteres en la CAM es extensa y de diversa índole, como es bien conocido. Pero no solo eso, dentro de la propia Escuela la oferta de los diferentes másteres con alto grado de especialización parece que generan un gran atractivo para los estudiantes
- Parte de los contenidos del máster se han quedado obsoletos y necesitan una renovación profunda. Las competencias a cubrir son las que vienen marcadas en el BOE, pero se pueden plantear nuevos contenidos y metodologías que animen y motiven el carácter profesionalizante del máster.

La situación actual la podemos resumir en el siguiente DAFO

Debilidades <ul style="list-style-type: none">• Contenidos anticuados• "5º de carrera"• Marco de contenidos muy amplio y a la vez altamente prescriptivo y por tanto muy restrictivo.• Intención de ser profesionalizante pero bastante desligado de lo que realmente se demanda en la profesión.	Fortalezas <ul style="list-style-type: none">• Máster oficial y profesionalizante• Compatibilidad laboral
Amenazas <ul style="list-style-type: none">• Estudiantes ya tienen trabajo.• Otros másteres (internos, externos) más especializados y atractivos.	Oportunidades <ul style="list-style-type: none">• Posicionarnos con un máster atractivo• Mejorar la inclusión laboral• Captación internacional

2. Encuestas a los estudiantes

Para entender un poco más de cerca la situación, la coordinadora del MUII (Rosa Carro) realizó encuestas a alumnos de grado, estudiantes del MUII, antiguos estudiantes del MUII y estudiantes de otros másteres a finales del curso pasado.

- Grado: <https://docs.google.com/forms/d/1ziX12oH5R3uOdiGLdTkhtIW-NYHYc-dgJOlc0M5OULk/edit?ts=5f7583e4&gxids=7757>
- Master: https://docs.google.com/forms/d/17zUY-PnyK56N4L6-SUeSISJnBqifWiAH6d29Q83All/edit?usp=sharing_eil&ts=5f75840b&urp=gmail_link&gxids=7757
- Exalumnos: https://docs.google.com/forms/d/16dhxkQAcCsTN6pXnbvP9mGzWz6BswNe1pdcncZz5R98/edit?usp=sharing_eil&ts=5f758420&urp=gmail_link&gxids=7757
- Otros másteres: <https://docs.google.com/forms/d/1UglybOKsfKwSFDox0Ixi-BfC7XmNSmyYNgrUmBBXL0M/edit?ts=5f758433&gxids=7757>

Las encuestas han tenido muy buena acogida entre los alumnos de grado (111 respuestas) y de máster (8), y no tan buena entre exalumnos (4) y estudiantes de otros másteres (0). En cualquier caso, la visión de los alumnos de grado nos da una buena idea de las motivaciones y lo que buscan, y la de los estudiantes actuales junto con los exalumnos, algunas propuestas de mejora. El análisis detallado de las respuestas se encuentra al final de este documento, en el anexo.

A la vista de las encuestas, podemos concluir:

- La mayoría trabajan o quieren trabajar. Además, saben que tienen buenas opciones para conseguir un empleo sin máster, aunque entienden que un máster puede tener impacto en el empleo (mejora salarial, más oportunidades, ascensos, etc.).
- Por lo anterior, buscan que sea compatible con el trabajo.
- Los alumnos internacionales valoran mucho el prestigio de la UAM. Quieren hacer un máster “rápido” (un curso) que les permita ingresar rápidamente en el mercado laboral (aquí o en sus países de origen).
- Quieren contenidos actuales, de calidad y en temas avanzados. Que no sea 5º de carrera en el que la mitad de la asignatura la dedican a repasar conceptos ya vistos en el grado.
- Buscan también la especialización, bien mediante itinerarios o bien mediante asignaturas optativas.
- Practicidad sin olvidar contenido teórico.
- Prácticas en empresa.

3. ¿Qué están haciendo otras universidades en cuanto a dualidad?

La UPM plantea su MUII como dual, con formación en la empresa y la universidad (120 ECTS, <http://www.fi.upm.es/?id=muuii>). El 40% de los créditos están ligados a la formación en empresa. En total: 18 ECTS optativos (convalidados) + 18 ECTS del TFM + 12 ECTS Estudio práctico (EP):

La asignatura EP puede ser realizada siguiendo alguna de las siguientes modalidades:

- Modalidad A - A través de prácticas en empresas, siguiendo el procedimiento ya establecido para prácticas a través de OREX.
- Modalidad B - Como parte inicial del TFM: EP (12 ECTS) + TFM (18 ECTS).

4. Propuesta de modificación

4.1 Esquema

Según el BOE, nuestro esquema tiene competencias de TI y gestión. Podríamos dividirlos así:

- Módulo TI: 48 ECTS
 - 36 ECTS obligatorias que cubren las 12 competencias (TI) del BOE
 - 12 ECTS optativos que refuerzan esas competencias
- Módulo de gestión: 12 ECTS
 - Asignatura de gestión y dirección de proyectos (6 ECTS)
 - Prácticas curriculares (6 ECTS)
- TFM 12 ECTS

4.2 Plan dual

Se proponen dos itinerarios: uno clásico, de 60ECTS + 12 ECTS de TFM y otro de formación dual en la empresa, con la misma carga, pero parte de los créditos se obtienen en la empresa. El estudiante puede elegir qué itinerario seguir.

4.2.1 Itinerario normal

En el itinerario normal, se seguiría la estructura clásica. Ahora mismo una asignatura supone 8h trabajo en total a la semana, entre presencial (3h) y estudio (5h). Contando con 5 asignaturas al cuatrimestre, serían

unas 40h de trabajo/semana. Estos estudiantes, a su vez, harían prácticas en empresa para cubrir las competencias de dirección y gestión propuestas en el BOE, como hasta ahora.

4.2.2 Itinerario de formación dual en la empresa

En este itinerario existe un compromiso entre Universidad, empresas e instituciones para co-diseñar e implementar un proceso de aprendizaje diferente. El itinerario dual se basa en la alternancia de espacios, de metodologías de aprendizaje y del perfil de los profesores-facilitadores (académicos y expertos de la empresa). Estudio y trabajo conviven desde el primer día del máster.

Puede resultar muy atractivo para aquellos estudiantes que no quieren estudiar más y prefieren acceder al mercado laboral. Con esta opción pueden empezar su carrera profesional y completar los estudios. Además, hay un matiz fundamental: **la empresa es la que paga el máster para formar al estudiante.**

Todo lo referente al plan académico recae en la Universidad. Es decir, no se pretende dejar la puerta abierta a que las empresas propongan planes de estudio o asignaturas específicas (nuevas) como parte del acuerdo (eso sí, nos puede servir de fuente de información para actualizar contenidos, etc.).

En este itinerario, la empresa contrata al estudiante mediante un contrato en prácticas (no para hacer unas prácticas, sino contrato en prácticas) de, al menos, media jornada (20h/semana).

El estudiante que está trabajando, realizaría su “Estudio práctico” de entre 6 y 12 ECTS bajo la tutela de un profesor, pero en este estudio, encajarían temas relacionados con su actividad profesional. Este estudio estaría controlado por la comisión de seguimiento para evaluar que se están trabajando las competencias adecuadas.

El TFM podrían relacionarlo también con la empresa y tendrían tutor o ponente académico y, como el resto de estudiantes, tendrían que presentar un informe y realizar la defensa. El TFM podría estar dirigido por un profesional de la empresa (que cumpla los requisitos)

El estudiante puede solicitar la convalidación de hasta 9 ECTS (15% del total de créditos del máster) por desempeño de la actividad profesional (aunque preferible que sean 6 para compatibilidad de asignaturas). En concreto, por la asignatura de prácticas externas.

El Delegado del Director para Prácticas y Empleabilidad (Roberto Latorre) ya estableció contactos con empresas y propuso el plan hace algún tiempo. Parece que estarían de acuerdo y les resulta atractivo. La propuesta sería comenzar con algunas empresas que ya han mostrado su interés y se sabe que funcionan bien, y luego ir ampliando. De las posibles empresas, contamos con IIC, Cognodata, Gain Dynamics. Contamos también con el visto bueno de la Vicerrectora.

Este itinerario refuerza la captación:

- Estudiantes: una empresa te contrata y te paga el máster.
 - No es lo mismo que “págatelo tú” ni que “vas a hacer las prácticas en una empresa”.
 - Quienes vengan de otras provincias/países, tienen garantizada la fuente de ingresos durante sus estudios.
 - A quienes sean de aquí y no tengan trabajo también les puede motivar acceder al máster sin perder oportunidades laborales o experiencia.
 - Para quienes sean de aquí y ya tengan trabajo, se podrían plantear acuerdos con empresas previa solicitud del estudiante. Para esto, las reglas deben ser muy claras (tipo y duración del contrato, plan de trabajo, etc.)
- Empresas:
 - Consiguen estudiantes “buenos” (interesados en máster).
 - Les forman en la universidad; cuando terminan el máster ya los tienen formados también en lo que necesitan para la empresa.
 - Bonificaciones en contrataciones (https://www.fundae.es/docs/default-source/empresas/documentos/permisos_individuales_formacion_2019.pdf).

- Sirve como plan de formación.
- Pueden incluso traer a los que ya tienen contratados, siempre que cumplan con los criterios de selección (no vale “cógeme a estos”); tendrían que seguir el proceso de selección/admisión como todos. Si fuese necesario, plantear también estrategias: si una empresa quiere que X de sus trabajadores accedan al máster, que ofrezca al menos X+Y contratos.

4.3 Oferta docente

4.3.1 Optatividad

De acuerdo a las encuestas, los estudiantes demandan una mayor optatividad y especialización. Por ello, se propone que el plan de estudios cuente con 12 ECTS de optativas, que permitan a los estudiantes reforzar las competencias y especialización. En concreto, se proponen 4 materias optativas de 6 ECTS cada una:

- Estudio práctico (entre 6 y 12 ECTS)
- Temas Avanzados en Ingeniería Informática: Arquitectura y Tecnología de Computadores
- Temas Avanzados en Ingeniería Informática: Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
- Temas Avanzados en Ingeniería Informática: Lenguajes y Sistemas

La materia TAIL se implementaría ofreciendo diferentes asignaturas entre las que elegir y ofreciendo también al estudiante la opción de cursar alguna de las asignaturas de los otros másteres impartidos en la EPS.

4.3.2 Competencias

Se mantienen de acuerdo a lo publicado en el BOE para el título:

GESTIÓN

- DG1 - 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.
- DG2 - 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.
- DG3 - 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.

TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS

- TI1 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- TI2 - 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.
- TI3 - Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- TI4 - 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.
- TI5 - 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.
- TI6 - Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.

- TI7 - Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
- TI8 - Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.
- TI9 - 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.
- TI10 - Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.
- TI11 - Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos
- TI12 - Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

El plan actual está diseñado de la siguiente forma (el número de la izquierda permite identificar la asignatura, con la propuesta nueva):

	Materia	Carac	Competencias TI												C Gestion		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	Internet y redes	Ob		X				X		X							
2	SDEU	Ob		X				X		X							
3	DSI	Ob			X	X	X						X				
4	Seguridad	Ob			X	X	X						X				
5	Computación a Gran Escala	Ob							X		X	X					
6	Gráficos y multimedia	Ob							X		X	X		X			
7	Sistemas basados en conocimiento	Ob							X		X	X		X			
8	TAII: ATC CCIA LYS	Ob	X X X		- - X		- - X	X - -	X X -		- X -		- - X				
9	Proyectos	Ob														X	X
10	Prácticas externas	Ob													X		

4.3.3 Propuesta

(El identificador de la izquierda se relaciona con el número de asignatura del plan actual)

	MATERIA	Carac	Competencias TI												C Gestion			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
1	Computación en la nube	Ob	X	X											X			
5	Procesamiento de datos masivos	Ob	X							X			X					
4	Ciberseguridad	Ob			X	X												
3	Interacción Persona Ordenador y Experiencia de Usuario	Ob					X							X				
7	Aprendizaje automático	Ob								X		X						
2	Internet de las Cosas	Ob							X		X							
9	Dirección y gestión de proyectos	Ob															X	X
10	Prácticas externas	Ob														X		
	Estudio Práctico	Opt	X															
8	TAII. ATC	Opt	X						X	X								
8	TAII. C. Comp	Opt	X							X		X						
8	TAII. Leng y sist	Opt	X		X		X			X				X				

5. Información adicional

(NOTA: Esta sección no irá en el “Modifica”; tan solo queremos presentar la línea en la que estamos trabajando).

En línea con la propuesta de oferta docente y de cara a la futura implementación del título, se ha hecho una propuesta inicial de posibles optativas. La siguiente tabla surge como lista inicial de asignaturas que, bien por los intereses plasmados por los estudiantes en las encuestas, bien por estrategia, se podrían proponer. Esta lista se podría completar con asignaturas de otros másteres de la Escuela que pudieran ser de interés para los estudiantes y cubriesen las competencias de este máster.

Asignatura	Carac	Competencias TI												Comp gestión		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Sistemas Adaptativos	Opt	X								X			X			
Redes Sociales	Opt	X	X		X											
Computación Móvil	Opt	X	X				X		X			X				
Procesamiento del lenguaje natural	Opt	X		X		X				X		X				
Inteligencia Artificial en el entorno profesional	Opt	X						X		X						

6. ANEXO: Resultados de las encuestas

6.1 Demográficos más relevantes

Estudios de grado cursados actualmente

111 respuestas

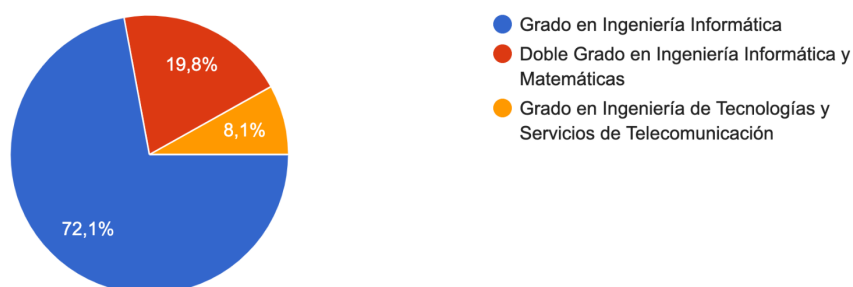


Ilustración 1

En línea con la matrícula, la mayor parte de las respuestas de los estudiantes del Grado II, potenciales “clientes” de este máster.

	GRADO	MASTER
¿Trabajas?	<ul style="list-style-type: none"> ● Sí ● No 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sí ● No
Horario salida	<ul style="list-style-type: none"> ● Antes de las 13:00h ● 13:00-13:59 ● 14:00-14:59 ● 15:00-15:59 ● 16:00-16:59 ● 17:00-17:59 ● 18:00-18:59 ● Después de las 19:00h. ● No sabe/no contesta 	<ul style="list-style-type: none"> ● Antes de las 13:00h ● 13:00-13:59 ● 14:00-14:59 ● 15:00-15:59 ● 16:00-16:59 ● 17:00-17:59 ● 18:00-18:59 ● Después de las 19:00h. ● No sabe/no contesta

Ilustración 2

A la hora de trabajar, la balanza se invierte y la mayoría de estudiantes de máster compaginan los estudios con un trabajo. En cuanto a los horarios de salida, muchos de los estudiantes de grado salen hacia la hora de comer (típicamente, en prácticas en empresa a media jornada). En máster los horarios son más dispares y tardíos.

6.2 Intenciones de los estudiantes con respecto a su futuro tras el grado...

(4 completamente de acuerdo – 0 totalmente en desacuerdo). Valores medios y desviación estándar para cada una de las respuestas.

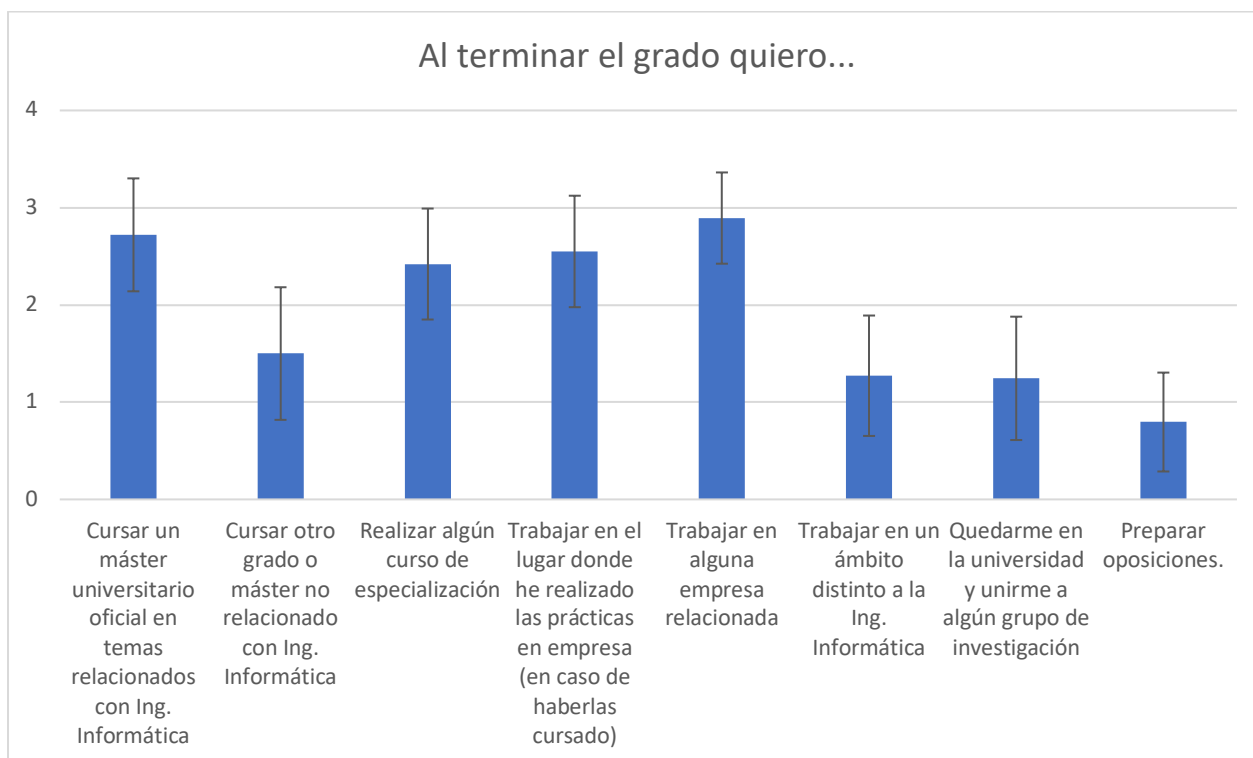


Ilustración 3

En general la mayoría tiene ganas de trabajar, aunque no descartan continuar con su formación. Este dato es importante, sumado al hecho que la mayor parte de nuestros estudiantes consiguen trabajo de forma casi inmediata.

Es decir, a la hora de plantear un máster, hay que tener muy en cuenta para que sea exitoso:

- La compatibilidad con el trabajo
- El deseo (y posibilidad real) de tener trabajo



Ilustración 4

La motivación de los estudiantes es mixta: por un lado, la formación, y por otro lado también ven el máster como un camino para mejorar en el entorno laboral (promoción, subida salarial, más oportunidades, etc.)

6.3 Criterios a la hora de elegir un máster

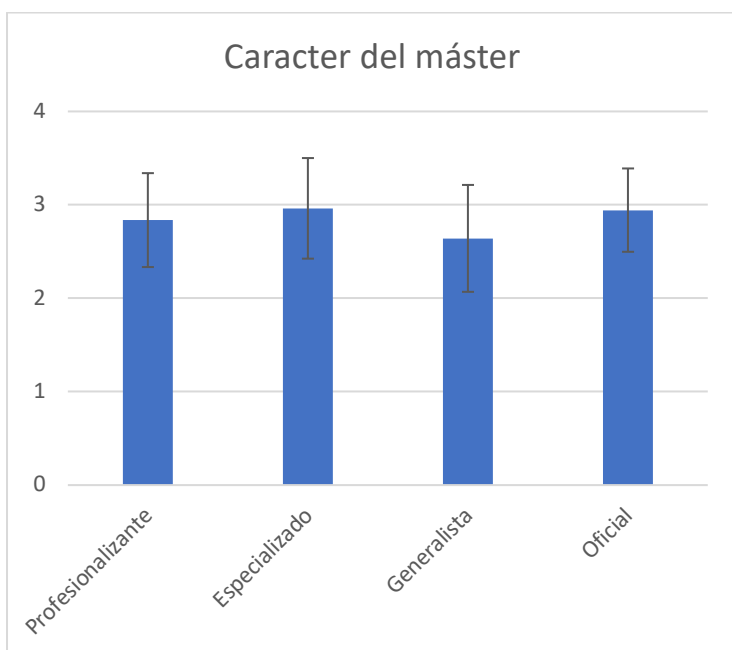


Ilustración 5

Los estudiantes de grado, aparentemente, buscan programas oficiales y especializados más que generalistas. En cuanto a la profesionalización frente a la especialización, gana esta última. Aquí pueden entrar en juego

factores como el valor que le dan las empresas a un máster específico (acompañado de mejores oportunidades) frente a una formación más avanzada, pero no tan específica.

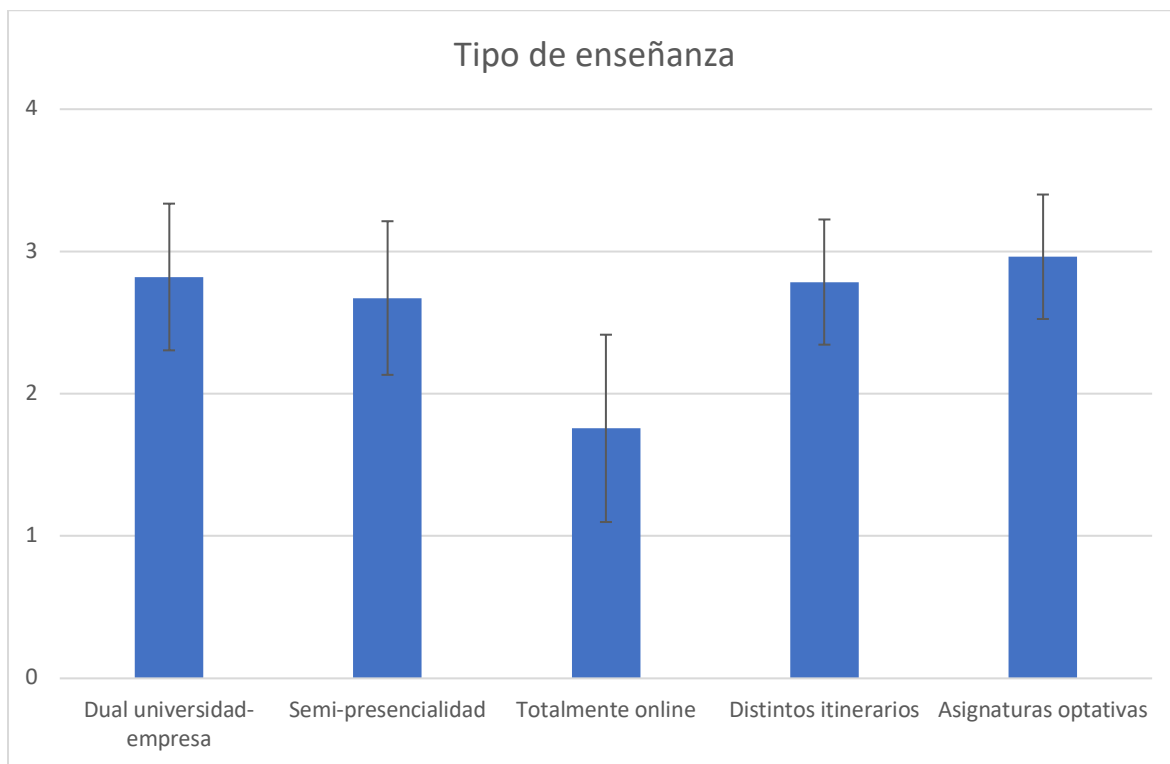


Ilustración 6

El tipo de enseñanza también deja clara la preferencia de los estudiantes, tendiendo a la especialización (itinerarios y optatividad) y la dualidad universidad-empresa. Los criterios de presencialidad los podemos ver en otros puntos más adelante.

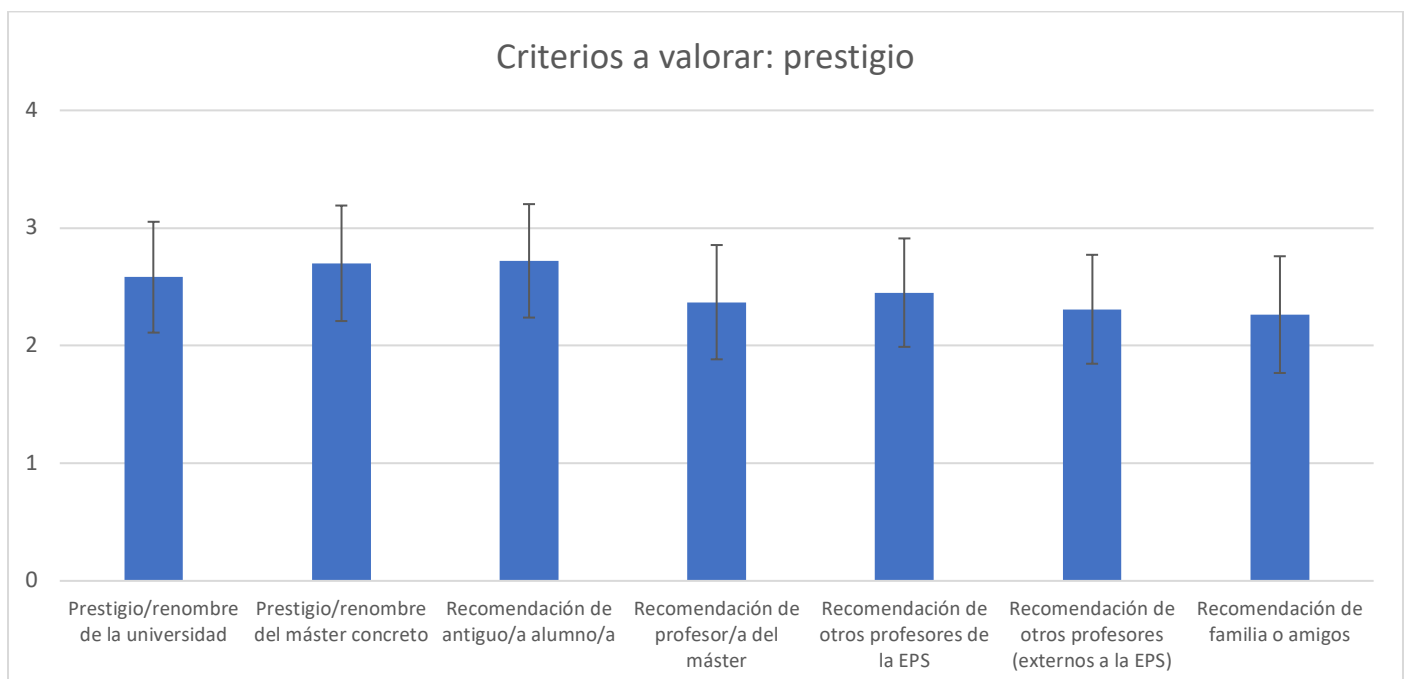


Ilustración 7

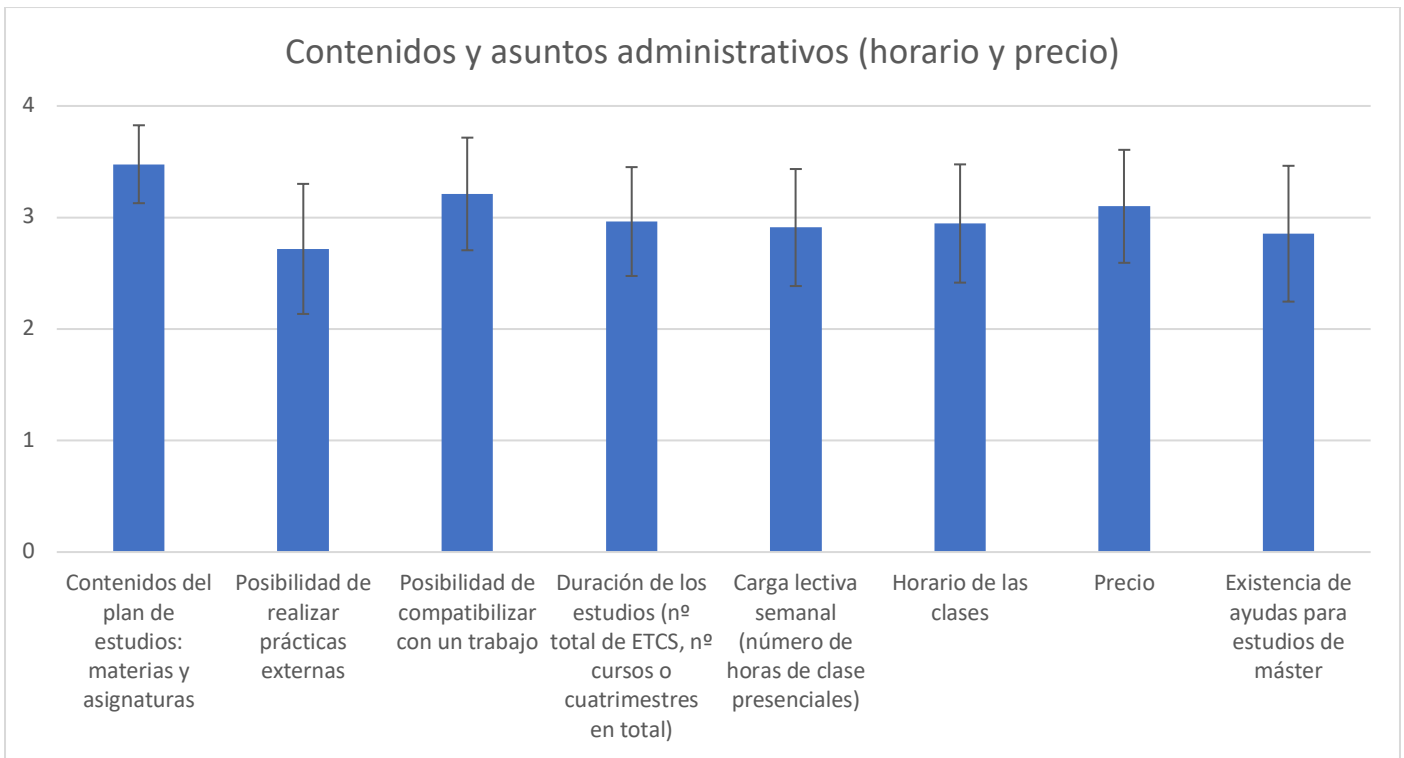


Ilustración 8

En cuanto a otros criterios como el prestigio, contenidos y asuntos académicos, los factores determinantes de nuevo nos confirman que los contenidos y la posibilidad de compatibilizar con el trabajo son muy importantes. Y también se confirma lo que ya sabíamos: el boca a boca es muy importante.

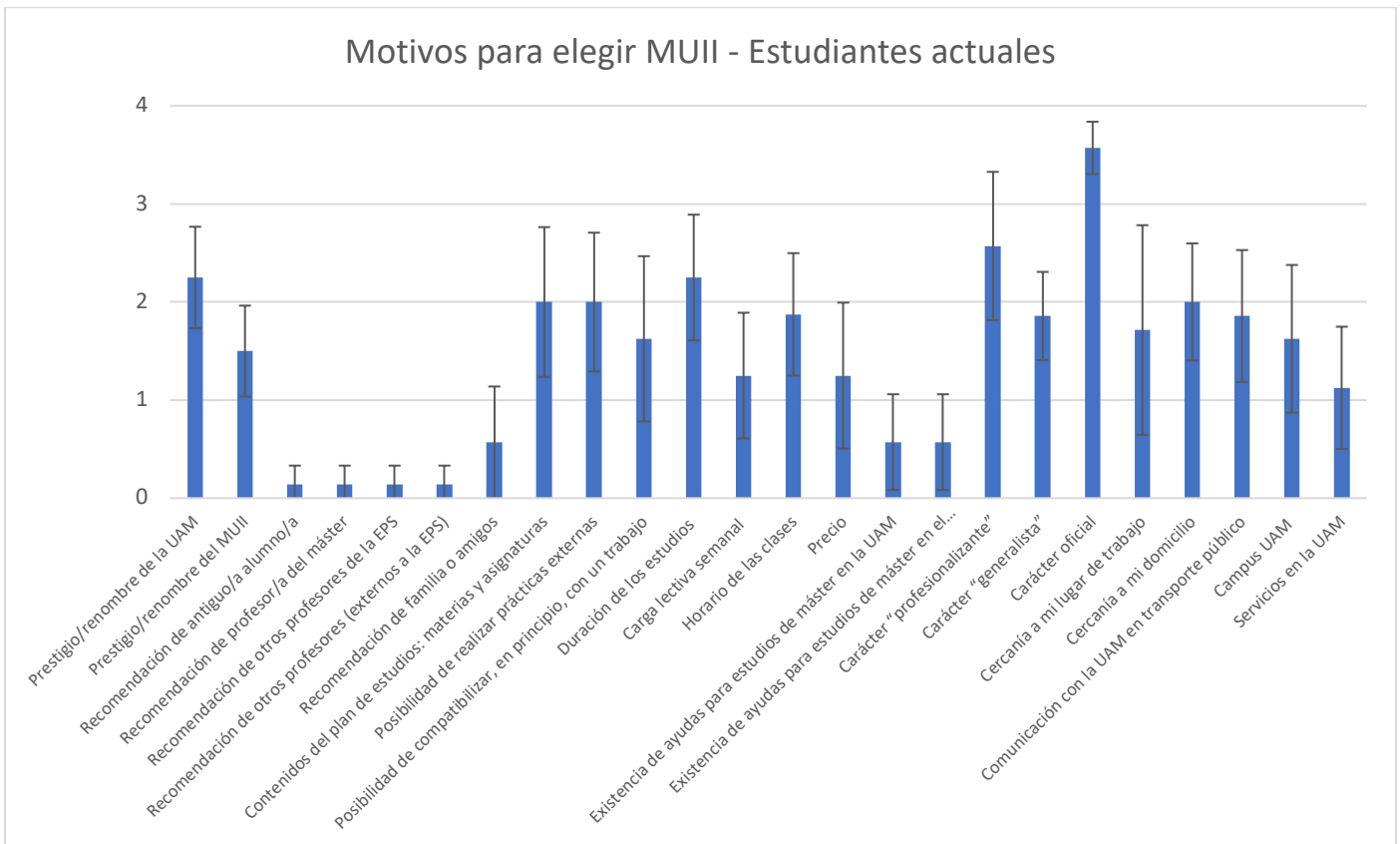


Ilustración 9

Las respuestas de los estudiantes actuales del máster corroboran el deseo mostrado por los de grado: el carácter oficial y profesionalizante es muy importante. Aquí también ha salido algo interesante: la duración. Algunos estudiantes han comentado que el hecho que dure 1 año les ha motivado, frente a otros másteres de año y medio.

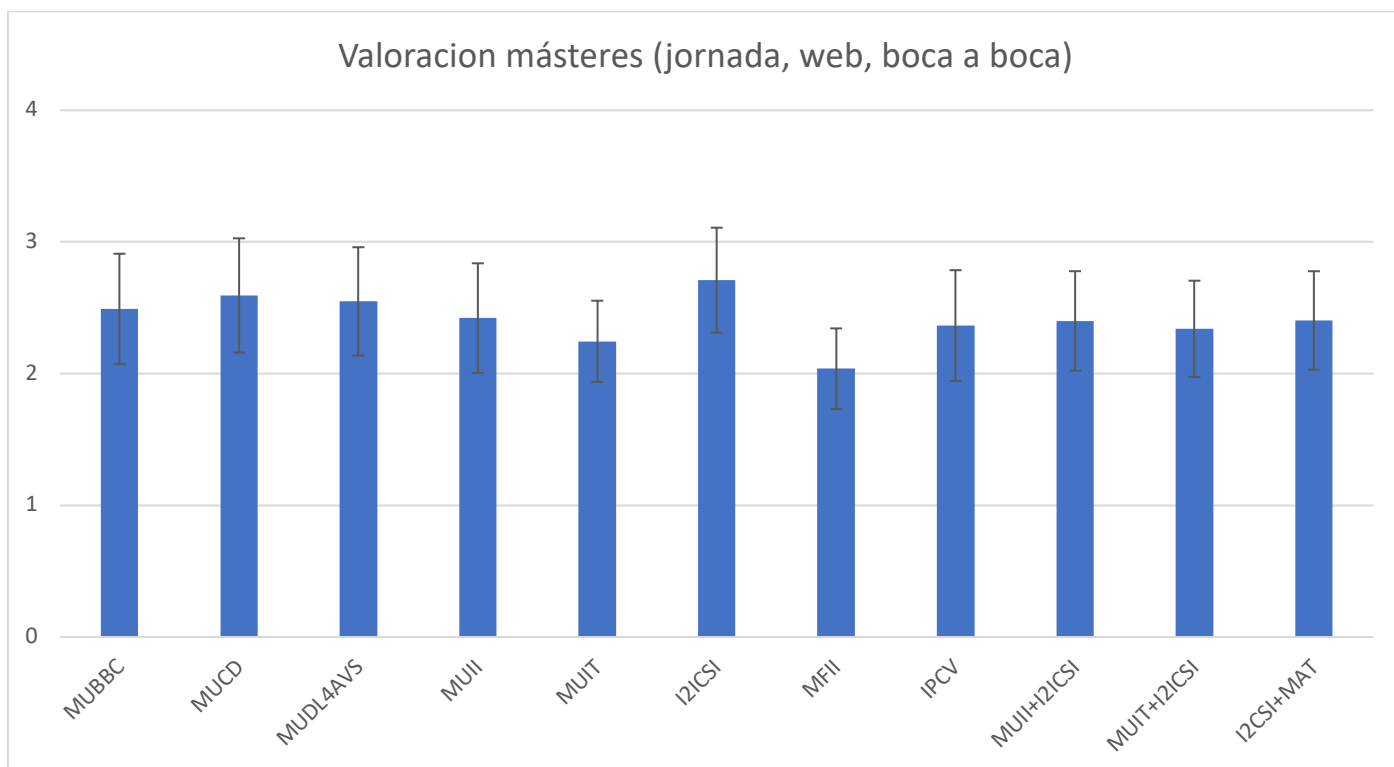


Ilustración 10

La valoración de los másteres, creada a partir de la jornada de presentación, la información de la web y el boca a boca, parece no dar una visión muy clara. En general no estamos mal, pero tampoco hay ninguno que destaque.

6.4 Valoración de algunas medidas de mejora

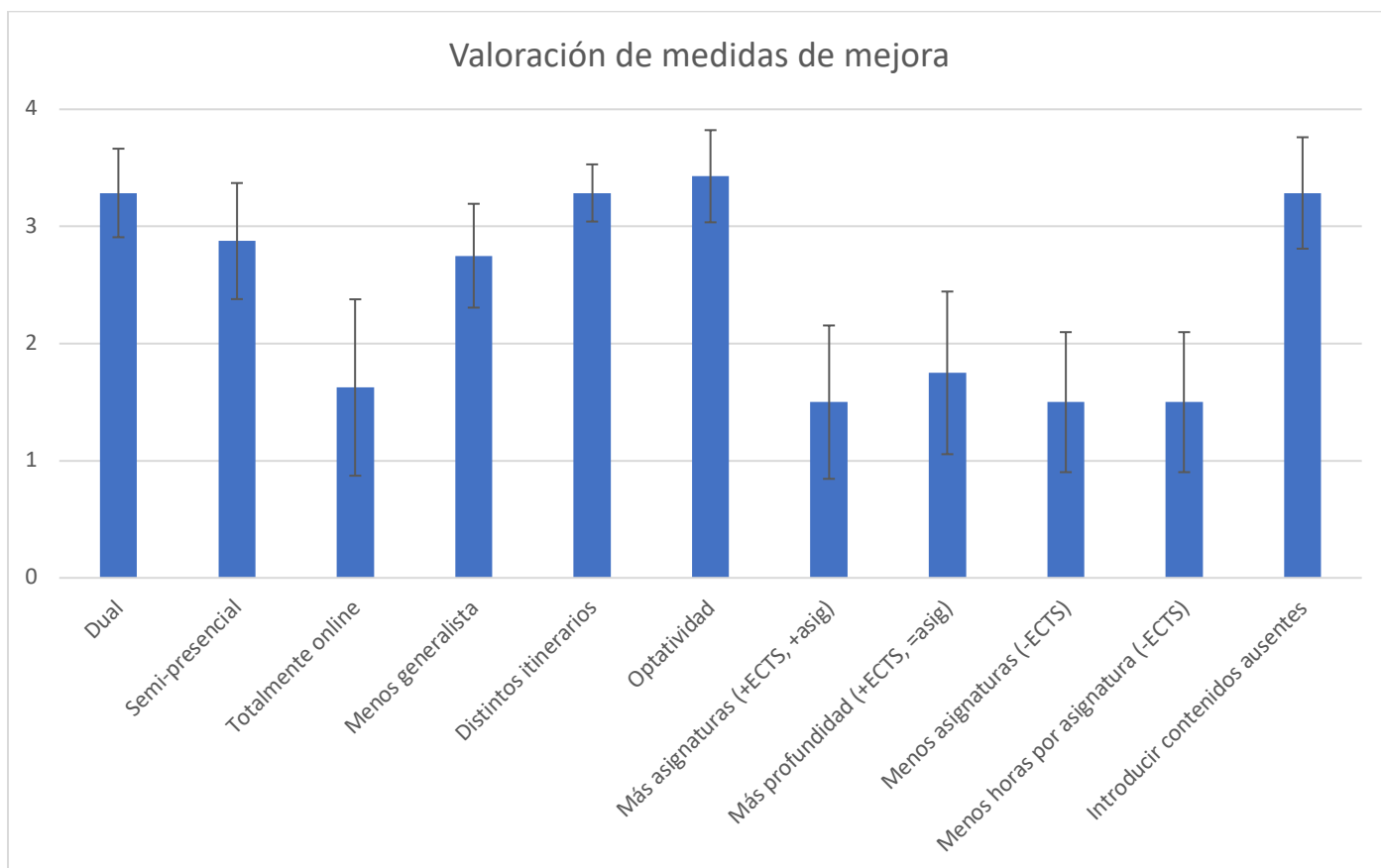


Ilustración 11

De nuevo, de las medidas de mejora propuestas, claramente la visión de los alumnos es la compatibilidad con el trabajo (modelo dual o semi-presencial) y la elección de asignaturas (bien por optativas o por itinerarios) buscando esa parte de especialización. También es importante destacar la revisión de contenidos.