



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	METODOLOGÍA E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA		
Materia	FORMACIÓN OPTATIVA		
Módulo			
Titulación	MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	736	Código	55264
Periodo de impartición	1 ^{er} CUATRIMESTRE (1 ^{er} bimestre)	Tipo/Carácter	OPTATIVA
Nivel/Ciclo	MÁSTER	Curso	2º
Créditos ECTS	3 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	LUIS PABLO PRIETO SANTOS IOANNIS DIMITRIADIS DAMOULIS		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983423000 ext. 5561 (IDD), 983186383 (LPPS), 983423696 (IDD & LPPS) E-MAIL: luispablo.prieto@uva.es , yannis@tel.uva.es		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	15 de julio de 2024		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El sistema de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) constituye un componente esencial de la sociedad de conocimiento actual, y abarca desde la generación de nuevas ideas y conocimientos hasta su aplicación práctica en productos, servicios o procesos mejorados. Este sistema, a su vez, se fundamenta en el método científico: un proceso sistemático y riguroso para adquirir nuevo conocimiento que nos ayudará, no sólo a desarrollar nuevos sistemas tecnológicos, sino a tomar decisiones informadas y a pensar de manera crítica. En este sentido es primordial para alguien interesado en contribuir al sistema de I+D+i: (i) conocer y emplear las metodologías más adecuadas de investigación, tanto básica como aplicada, (ii) transferir los conocimientos tecnológicos generados mediante la aplicación sistemática de los resultados de investigación, y eventualmente, (iii) conseguir avances tecnológicos que resuelvan problemas de la sociedad.

La asignatura de Metodología e Instrumentos de Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica pretende ofrecer una perspectiva tanto conceptual como práctica del proceso de I+D+i, que cubre múltiples facetas. Por un lado, se trata la formulación de una pregunta de investigación que pueda resolver un problema original y relevante para la sociedad, así como la elección e implementación de la metodología más adecuada para llevar a cabo de forma factible un proyecto de investigación de forma ética y socialmente responsable. Por otro lado, se analizan los factores más relevantes del sistema de I+D+i que influyen en la transferencia tecnológica y la innovación, planteando los mecanismos de financiación y subvención de los proyectos, así como de protección y explotación de los resultados. La asignatura pretende mostrar el ciclo de investigación, transferencia e innovación, mediante problemas y proyectos contextualizados, que abarquen desde la definición del problema a resolver, hasta la formulación del proyecto a financiarse, o la comunicación de los resultados conseguidos.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura pertenece a la materia de formación optativa y se imparte en el primer bimestre del último cuatrimestre de la titulación. Dado su carácter transversal, se alimenta de todas las materias impartidas anteriormente, y en especial de los proyectos realizados en el segundo cuatrimestre, respondiendo a preguntas que pueden haber surgido en ellos (p.ej., sobre si son originales, si se pueden considerar investigación, o sobre cómo se podrían financiar en un futuro). Asimismo, la asignatura pretende apoyar de manera esencial la elaboración de proyectos de I+D+i en el marco del Trabajo Fin de Máster. Esto incluye tanto aspectos prácticos (p.ej., estructuración de la memoria, uso de referencias, etc.) como conceptuales de dichos trabajos (p.ej., definir una metodología rigurosa y adecuada, o conectar el proyecto con el sistema de I+D+i y necesidades de la sociedad).

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, fuera de las propias del título.



2. Competencias

2.1 Generales

- G8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
- G9. Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- G11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G12. Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

2.2 Específicas

- O1. Capacidad de emplear una metodología adecuada de investigación adaptada en cada contexto con énfasis en el método científico.
- O2. Capacidad de comprender el sistema global de I+D+i, y los aspectos que influyen a la transferencia tecnológica del conocimiento, así como los procesos típicos del ciclo de innovación tecnológica y empresarial.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

- Citar y explicar los principios básicos del método científico
- Integrar en las propuestas de investigación sus implicaciones éticas y sociales
- Formular los elementos esenciales de proyectos (pregunta y propuesta) de investigación, referentes a la motivación, objetivos, contribuciones esperadas y planes de evaluación – validación
- Conocer y analizar los parámetros de bondad de preguntas de investigación en casos concretos
- Explicar cómo funciona el sistema global de I+D+i, sus principales actores, así como sus principales mecanismos
- Citar y explicar los aspectos que influyen en la transferencia tecnológica del conocimiento, así como en los procesos típicos del ciclo de innovación tecnológica y empresarial
- Buscar y seleccionar recursos existentes para la subvención y financiación de la investigación en los marcos regional, nacional y europeo
- Comprender y emplear los mecanismos de publicación, y explotación (patentes) de los resultados de investigación
- Conocer la principal legislación que ampara y protege los resultados de la I+D+i
- Comprender y emplear los mecanismos principales para la comunicación de los resultados de investigación mediante artefactos escritos y presentaciones orales
- Analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos en nuevos entornos y contextos

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: El método científico y las metodologías de investigación

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1

a. Contextualización y justificación

Ver apartado 1.1

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

- Citar y explicar los principios básicos del método científico
- Integrar en las propuestas de investigación sus implicaciones éticas y sociales
- Formular los elementos esenciales de proyectos (pregunta y propuesta) de investigación, referentes a la motivación, objetivos, contribuciones esperadas y planes de evaluación – validación
- Conocer y analizar los parámetros de bondad de preguntas de investigación en casos concretos

c. Contenidos

- Introducción a la asignatura, recursos y evaluación
- Sociedad del conocimiento, ciencia/investigación, método científico
- Cómo funciona la investigación



- Ubicación de la investigación en TIC en el contexto de la ciencia y la ingeniería
- Criterios de rigor en la investigación
- Otros principios básicos de la investigación: transparencia, replicabilidad, etc.
- Tipos de metodologías y métodos de investigación
- Cómo formular un problema de investigación

d. Métodos docentes

En este bloque se emplearán una serie de métodos de enseñanza/aprendizaje:

- Clase magistral participativa
- Lectura y análisis crítico de recursos escritos y multimedia, tales como guía docente de la asignatura, proyectos de tesis, artículos de revista y conferencia y reseñas de libros
- Visionado/lectura de materiales introductorios a los distintos temas (videos, entradas de blog)
- Realización de cuestionarios sobre materiales leídos/vistos
- Generación de mapas conceptuales sobre las distintas aproximaciones a la investigación
- Revisión entre pares de los artefactos generados (mapas conceptuales)
- Realización de encuestas de carga de trabajo
- Trabajo asíncrono (lecturas, cuestionarios, etc.) entre sesiones síncronas
- Uso de herramientas de IA generativa (y crítica de los resultados) para apoyar actividades instrumentales puntuales del curso

e. Plan de trabajo

La planificación detallada (plan de trabajo o Anexo I) se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias de este bloque se basará en:

- Cuestionarios sobre las lecturas/visionado de materiales (10% del total de la asignatura)
- Mapas conceptuales elaborados durante el bloque (10%)
- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas del bloque (5%)
- Propuesta de problema de investigación (10%)

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- E. Primo Yúfera, "Conceptos fundamentales sobre la investigación científica y tecnológica". Cap. 1, pp. 17-51, en "Introducción a la investigación científica y tecnológica", Alianza editorial, Madrid, 1994



- Dodig-Crnkovic, G. (2002, April). Scientific methods in computer science. In *Proceedings of the Conference for the Promotion of Research in IT at New Universities and at University Colleges in Sweden*, Skövde, Suecia (pp. 126-130). sn.
- W. F. Tichy, "Should computer scientists experiment more?", *IEEE Computer*, May 1998, 31(5), pp. 32-40
- P. Twining, R. Heller, M. Nussbaum, C-C. Tsai (2017). Some guidance on conducting and reporting qualitative studies. *Computers & Education*, 106 A1-A9. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.002>
- E.G. Guba (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *ECTJ* 29, 75 (1981) <https://doi.org/10.1007/BF02766777>
- J.W. Creswell (2014). "Research design. Qualitative, quantitative and mixed method approaches". Chapter 1, Sage
- Ellis, T. J., & Levy, Y. (2008). Framework of problem-based research: A guide for novice researchers on the development of a research-worthy problem. *Informing Science*, 11, 17.

g.2 Bibliografía complementaria

- F. Pajares, "The structure of scientific revolutions by Thomas S. Kuhn: outline and study guide", <http://www.emory.edu/EDUCATION/mfp/Kuhn.html>
- M. Tedre et al., "Ehno computing: ICT in cultural and social context", *Communications of the ACM*, 49 (1) 126-130, January 2006
- A. Bruckman, "Student research and the Internet", *Communications of the ACM*, 48 (12) 35-37, December 2005
- P.J. Denning, "Is computer science science?", *Communications of the ACM*, 48(4), 27-31, April 2005
- P. Goubil-Gambrell, "What do practitioners need to know about research methodology", *Proceedings of the IPCC 1991*, pp. 243-248
- M.V. Zelkowitz y D.R. Wallace, "Experimental models for validating technology", *IEEE Computer*, 31(5) May 1998, pp. 23-31.
- J. Frechtling (December 2010). "The 2010 user-friendly handbook for project evaluation". Manual, National Science Foundation, USA. <https://www.purdue.edu/research/docs/pdf/2010NSFuser-friendlyhandbookforprojectevaluation.pdf>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

- Sobre el funcionamiento de la "ciencia normal": Leiden University - Faculty of Humanities (Director). (2017a, September 27). Chapter 2.1: Thomas Kuhn, normal science. <https://www.youtube.com/watch?v=sOGZEZ96ynI>
- Sobre las revoluciones científicas: Leiden University - Faculty of Humanities (Director). (2017b, October 19). Chapter 2.2: Thomas Kuhn, scientific revolutions. <https://www.youtube.com/watch?v=JQPsc55zsXA>
- Sobre el "hype cycle" de Gartner: Gartner. Four Exciting New Trends in the Gartner Emerging Technologies Hype Cycle. (n.d.). Gartner. Retrieved July 8, 2024, from <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2023-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies>
- Sobre el uso de IA generativa en la investigación: Mollick, E. (2023, September 16). Four Singularities for Research. <https://www.oneusefulthing.org/p/four-singularities-for-research>



h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Documentación para los distintos ejercicios prácticos.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1 ECTS	Semanas 1 a 3 del primer cuatrimestre (primer bimestre)

Bloque 2: El sistema global de I+D+i, transferencia e innovación, financiación y comunicación de resultados

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

a. Contextualización y justificación

Ver apartado 1.1

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

- Explicar cómo funciona el sistema global de I+D+i, sus principales actores, así como sus principales mecanismos
- Citar y explicar los aspectos que influyen en la transferencia tecnológica del conocimiento, así como en los procesos típicos del ciclo de innovación tecnológica y empresarial
- Buscar y seleccionar recursos existentes para la subvención y financiación de la investigación en los marcos regional, nacional y europeo
- Comprender y emplear los mecanismos de publicación, y explotación (patentes) de los resultados de investigación
- Conocer la principal legislación que ampara y protege los resultados de la I+D+i
- Comprender y emplear los mecanismos principales para la comunicación de los resultados de investigación mediante artefactos escritos y presentaciones orales
- Analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos en nuevos entornos y contextos

c. Contenidos

- El sistema de I+D+i y la transferencia tecnológica
- Proyectos de investigación en TIC



- Estructuras típicas de conceptualización de un proyecto de investigación
- Financiación de proyectos de investigación: privada, regional, nacional, europea
- Revisiones sistemáticas de literatura, y herramientas para su ejecución
- Comunicando los resultados de investigación: a la comunidad científica, a los financiadores, al público
- Procesos de escritura en la investigación
- Revisión crítica de propuestas y comunicaciones científicas

Proyecto 1: análisis de un caso real de artículo/propuesta de investigación

Proyecto 2: esquema de propuesta de financiación para proyecto de investigación

Proyecto 3: esquema de comunicación científica

d. Métodos docentes

En este bloque se emplearán una serie de métodos de enseñanza/aprendizaje:

- Clase magistral participativa
- Lectura y análisis crítico de recursos escritos y multimedia, tales como artículos sobre la producción y revisión de artefactos escritos, o ejemplos que reflejan el ciclo de vida de los artefactos de investigación
- Visionado de videos introductorios a los temas
- Generación de mapas conceptuales sobre fuentes de financiación, foros/comunidades científicas
- Análisis crítico de ejemplos del ciclo de vida de artículos científicos reales en el campo de TIC
- Generación del informe de análisis crítico de un artículo/propuesta de investigación real
- Bosquejo de una propuesta de financiación para proyecto de investigación realista
- Bosquejo de una comunicación científica de resultados de un proyecto de investigación
- Revisión entre pares de los artefactos generados en las distintas actividades (mapa conceptual, revisión de propuesta y artículo)
- Realización de encuestas de carga de trabajo
- Trabajo asíncrono (lecturas, cuestionarios, etc.) entre sesiones sincrónicas
- Uso de herramientas de IA generativa (y crítica de los resultados) para apoyar actividades instrumentales puntuales del curso

e. Plan de trabajo

La planificación detallada (plan de trabajo o Anexo I) se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias de este bloque se basará en:

- Cuestionarios sobre las lecturas/visionado de materiales (10% del total de la asignatura)
- Mapas conceptuales elaborados durante el bloque (10%)
- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas del bloque (5%)
- Informe de análisis grupal de propuesta/artículo de investigación (10%)
- Propuesta grupal esquemática de financiación para proyecto de investigación (20%)



- Esquema de comunicación científica (10%)

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- A.J. Smith, "The task of the referee", IEEE Computer, 23(4) pp. 65-71, Abril 1990
- K.A. Olsen, "The economics of international conferences", IEEE Computer, 37(6) pp. 89-91, Junio 2004
- Sørensen, "This is Not an Article — Just Some Thoughts on How to Write On"e. In 17th Information systems. Research seminar In Scandinavian at Syöte Conference Centre, Finland, Agosto 6–9, 1994, Syöte, Finland, ed. P. Kerola, A. Juustila, and J. Järvinen. Oulu University, vol. I, pp. 46-59
- B. Kitchenham and S Charters, Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering, 2007, <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.117.471&rep=rep1&type=pdf>

g.2 Bibliografía complementaria

- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, 372.
- G. Kaiser et al., "Writing technical articles", disponible en <http://www.cs.columbia.edu/~hgs/etc/writing-style.html>.
- 2. O.K. Li, "Hints on writing technical papers and making presentations", IEEE Transactions on Education, 42(2), pp. 134-137, Mayo 1999

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

- Para estructuración de presentaciones y comunicaciones a público amplio: *PhD tool: Pitching your research with the NABC model*. (2019a, May 20). <https://ahappyphd.org/posts/pitching-nabc/>
- Para estructuración de propuestas de investigación: *PhD tool: The CQOCE diagram*. (2019b, February 15). <https://ahappyphd.org/posts/cqoce-diagram/>
- Para escritura de comunicaciones científicas: *Writing research papers series*. (2019, October 5). <https://ahappyphd.org/posts/writing-papers-series/>

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Documentación para los distintos ejercicios prácticos.

i. Temporalización



CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2 ECTS	Semanas 3 a 8 del primer cuatrimestre (primer bimestre)

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Ver apartado (d) de los bloques temáticos anteriormente descritos.





6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	15
		Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración individual y supervisión del trabajo del alumno en las diferentes actividades presenciales	10%	Se valorará la participación activa del alumno en las actividades presenciales.
Cuestionarios individuales sobre las lecturas y visionado de materiales	20%	
Valoración individual de esquema de comunicación científica	10%	
Mapas conceptuales elaborados de forma grupal durante los bloques temáticos	20%	
Valoración grupal de proyectos propuestos	40%	Incluye: - Propuesta de problema de investigación (10%) - Análisis crítico de propuesta/artículo (10%) - Propuesta de financiación para proyecto de investigación (20%)

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - La calificación final se obtendrá a partir de los pesos de las distintas modalidades de evaluación continua.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se emplean los mismos criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria, pudiendo realizar actividades pendientes y/o mejorar las notas correspondientes a las distintas actividades.



8. Consideraciones finales

La planificación detallada (plan de trabajo o Anexo I) se entregará al comienzo de la asignatura.

Se mantendrá una política estricta de protección de datos personales siguiendo el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), así como de derechos de protección de propiedad intelectual establecidos en la legislación correspondiente

