

Guía docente de la asignatura

**Interacción Multimodal en  
Entornos de Inteligencia  
Ambiental (M52/56/2/44)**Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 15/07/2022**Máster**

Máster Universitario en Desarrollo del Software

**MÓDULO**Módulo 7: Procesamiento del Habla, Computación Ubicua e  
Inteligencia Ambiental**RAMA**

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

2

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**Semipre  
sencial**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Conocimientos básicos de inglés y de lenguajes de programación de alto nivel.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

En esta asignatura se proporciona a los estudiantes conocimientos básicos e introductorios acerca de diversas técnicas que se emplean para permitir la interacción multimodal con sistemas artificiales (ordenadores, dispositivos móviles, robots, entornos inteligentes). En particular, se estudian técnicas para obtener información multimodal de los usuarios a través de sus expresiones faciales, miradas, movimiento de labios y gestos. También se pretende que los estudiantes adquieran conocimientos generales acerca de los entornos de inteligencia ambiental, incluyendo sus características principales, métodos y técnicas aplicadas, así como proyectos de investigación relacionados con este campo.

**COMPETENCIAS****COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Habilidades cognitivas: conocer los principales problemas o retos tecnológicos planteados en el ámbito de las líneas de investigación del programa de posgrado, conocer los principios de las técnicas o metodologías de solución para dichos problemas propuestas por la comunidad científica, conocer las debilidades y fortalezas de dichas soluciones, así como conocer las aplicaciones que este conocimiento tiene en la sociedad actual.
- CG02 - Destreza para iniciar un trabajo de investigación científica o desarrollo tecnológico original e innovador, en el marco de los problemas descritos en el punto anterior.
- CG03 - Ser capaz de emplear el conocimiento científico existente en la resolución de problemas o mejora de procesos a nivel individual o en el contexto de empresas u organismos públicos.
- CG04 - Capacidades sistémicas para obtener la capacidad de asimilación y adaptación a la evolución futura del estado del arte en el ámbito de las disciplinas científicas del Máster.
- CG05 - Destrezas tecnológicas: capacidad de usar, evaluar, crear, modificar o extender la herramientas informáticas útiles en la resolución de problemas relacionados con las líneas de investigación
- CG06 - Capacidades metodológicas: conocer las principales fuentes bibliográficas que describen los avances científicos en las líneas de investigación del programa de posgrado.
- CG07 - Destrezas lingüísticas: conocer y utilizar la terminología científica especializada, tanto en español como en inglés, relacionada con las líneas de investigación del departamento.
- CG08 - Competencias personales: capacidad de análisis y síntesis en la resolución efectiva de problemas, así como capacidad de toma de decisiones, organización y planificación. Capacidad de comunicación escrita y oral.
- CG09 - Competencias interpersonales: capacidad de trabajo en equipo, incluyendo la toma de decisiones en colectivos o grupos. Habilidades en las relaciones interpersonales. Habilidades para presentar trabajos y mantener debates en grupo.
- CG10 - Destrezas de redacción: ser capaz de expresar los resultados y el desarrollo de las investigaciones en textos o informes científico-técnicos, conocer los mecanismos de revisión entre pares propios de la ciencia para estos documentos, así como los mecanismos para su difusión en forma de artículos en revistas, libros, sitios web o en aportaciones a congresos.



### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Ser capaz de llevar a cabo un trabajo de investigación en campos científicos relacionados con el desarrollo del software, teniendo en cuenta los recursos disponibles y sus implicaciones éticas y sociales
- CE03 - Identificar y comprender los conceptos clave y las principales características de los sistemas software, en cuanto a sus requerimientos, diseño o programación, así como saber aplicar los principales modelos, métodos y técnicas de la Ingeniería del Software al desarrollo de estos sistemas.
- CE04 - Conocer y saber aplicar métodos, técnicas y herramientas avanzadas de modelado, análisis, diseño y simulación en sistemas colaborativos, ubicuos, móviles, distribuidos, de diálogo, empotrados, de tiempo real o de procesos de negocio.
- CE05 - Identificar y valorar propiedades software de usabilidad, accesibilidad, seguridad, confiabilidad, rendimiento, y ética informática, entre otras, y analizar cómo afectan a la calidad de un sistema software.
- CE06 - Saber aplicar las estrategias de modelado más adecuadas para el diseño de sistemas software, así como las técnicas para la generación sistemática de sistemas dirigido por modelos
- CE07 - Diseñar y desarrollar sistemas software desde una perspectiva centrada en el usuario.
- CE09 - Conocer los paradigmas, fundamentos y técnicas específicas de interacción persona-ordenador para el diseño de sistemas software de interacción multimodales (voz, tangibles, gestos)
- CE10 - Comprender las metodologías y técnicas asociadas al desarrollo e implantación de aplicaciones web, en cuanto al sistema hipermedia construido, al gestor de contenido seleccionado, o la tecnología de desarrollo web utilizada en su implementación, así como comprender las diferencias existentes en cuanto al diseño y desarrollo frente a otros tipos de aplicaciones.
- CE12 - Comprender y conocer técnicas de representación, interconexión, implementación, despliegue, y reutilización de servicios y componentes software y de negocio para su aplicación en sistemas colaborativos, distribuidos, ubicuos, empotrados y/o de tiempo real.
- CE14 - Comprender, diseñar, implementar y evaluar algoritmos gráficos, tanto 2D como 3D, para la representación, digitalización, visualización, animación e interacción de modelos con su entorno y su aplicación en interfaces de usuario gráficas.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.
- CT05 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El estudiante sabrá/comprenderá:



- El concepto de inteligencia ambiental y su importancia actual.
- Los conocimientos básicos acerca de diversas técnicas para la interacción multimodal con un ordenador.
- Los métodos y técnicas usadas en la implementación de entornos de inteligencia ambiental y la importancia que tienen las interfaces multimodales para su usabilidad.
- Los campos novedosos de investigación en interfaces multimodales para la inteligencia ambiental.

El estudiante será capaz de:

- Conocer los principales retos en el desarrollo de tales sistemas, así como proyectos de investigación relacionados con este campo.
- Poner en la práctica los conocimientos adquiridos para desarrollar software específico para este tipo de sistemas.

El estudiante tendrá actitudes para:

- Manifestar interés por los distintos procesos de innovación ligados a las TICs, nuevas técnicas y procedimientos.
- Valorar el impacto social que provocan los sistemas digitales en la sociedad, y en particular los sistemas de interacción multimodal e inteligencia ambiental.
- Favorecer la creatividad y el razonamiento crítico.
- Comunicación oral y escrita.
- Tener un compromiso ético ante el software y su desarrollo.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Introducción a la interacción multimodal y la inteligencia ambiental
2. Representación, fusión y fisión de información multimodal
3. Fundamentos de programación de interfaces multimodales
4. Integración de aplicaciones e interfaces multimodales en inteligencia ambiental
5. Retos y líneas de investigación actuales en interacción multimodal para inteligencia ambiental

### PRÁCTICO

1. Desarrollo de mini-interfaces orales de inteligencia ambiental
2. Creación de software para interacción multimodal con una "habitación inteligente"
3. Debate dirigido sobre retos y líneas de investigación

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Oviatt, S., Schuller, B., Cohen, P. R., Sonntag, D., Potamianos, G., Krügar, A. 2017. "The Handbook of multimodal-multisensor interfaces: foundations, user modelling, and common modality combinations". Morgan & Claypool



- Currant, K. 2014. "Recent Advances in Ambient Intelligence and Context-Aware Computing". IGI Global
- Nakashima, H.N., Aghajan, H. 2009. "Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments. Springer
- Krumm, J. (ed.). 2009. "Ubiquitous Computing Fundamentals". Chapman and Hall
- Salah, A.A., Gevers, T. 2014. "Computer Analysis of Human Behavior". Springer
- Bosse, T., Cook, D.J., Neerincx, M., Sadri, F. (eds.). 2013. "Human Aspects in Ambient Intelligence. Contemporary Challenges and Solutions". Atlantis Press
- Pimple, K.D. (ed.). 2014. "Emerging Pervasive Information and Communication Technologies. Ethical Challenges, Opportunities and Safeguards". Springer
- McTear, M. F., Callejas, Z., Griol, D. 2016. "The conversational interface. Talking to Smart devices". Springer
- McTear, M. F. 2020. "Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots". Morgan & Claypool Publishers

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## ENLACES RECOMENDADOS

Como apoyo a la docencia se usará la plataforma PRADO2 de la Universidad de Granada:  
<https://pradoposgrado.ugr.es/moodle/>

Otros enlaces de interés:

<http://technav.ieee.org/tag/10045/smart-environment>

<http://icmi.acm.org>

<http://acii-conf.org>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD09 Realización de trabajos individuales
- MD10 Seguimiento del TFM

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 18 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación



única final. Se realizará una evaluación continua del trabajo del estudiante, valorando tanto los conocimientos adquiridos como las competencias alcanzadas.

### Modalidad semipresencial

Para la impartición de la asignatura en modalidad semipresencial se utilizarán las siguientes metodologías docentes:

- MD0. Lección magistral/expositiva
- MD1. Sesiones de discusión y debate
- MD3. Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD6. Análisis de fuentes y documentos
- MD8. Realización de trabajos

La calificación se calculará considerando los siguientes porcentajes:

- Asistencia y participación activa en el aula: entre un 10 y un 30 %
- Participación en foros de debate o de recogida de información: entre un 10 y un 30 %
- Resolución de ejercicios o entrega de trabajos, informes, a través de la plataforma docente: entre un 10 y un 30 %
- Cuestionarios on-line: entre un 30 y un 50 %

A continuación se especifican las actividades formativas previstas así como su temporalización:

Actividades formativas	Horas lectivas	Horas presenciales	Presencialidad
Clases teóricas	6	3	50
Clases prácticas	6	3	50
Trabajos tutorizados	1	1	100
Tutorías	5	2	40
Evaluación	2	0	0
Trabajo autónomo	30	0	0
Total	50	9	240

### Modalidad virtual

Para la impartición de la asignatura en modalidad virtual se utilizarán las siguientes metodologías docentes:

- MD2. Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD6. Análisis de fuentes y documentos
- MD8. Realización de trabajos individuales
- MD10. Desarrollo de foros on-line de debate, de trabajo, de información, de consultas
- MD11. Material audiovisual editado por el profesor (Presentaciones con audio, capturas de pantalla con video, grabación de clases, páginas web)
- MD12. Debate y seminarios mediante videoconferencias
- MD13. Cuestionarios de autoevaluación on-line

La calificación se calculará considerando los siguientes porcentajes:

- Participación activa a través de la plataforma: entre un 10 y un 30 %
- Participación en foros de debate o de recogida de información: entre un 10 y un 30 %
- Resolución de ejercicios o entrega de trabajos, informes, a través de la plataforma docente: entre un 10 y un 30 %
- Cuestionarios on-line: entre un 30 y un 50 %





A continuación se especifican las actividades formativas previstas así como su temporalización:

Actividades formativas	Horas lectivas	Horas virtuales
Clases teóricas	6	6
Clases prácticas	6	6
Trabajos tutorizados	1	1
Tutorías	5	5
Evaluación	2	2
Trabajo autónomo	30	30
Total	50	50

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación. La evaluación extraordinaria consistirá en la realización de una prueba, un trabajo, y/o las actividades propuestas en la evaluación continua.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. La evaluación única final consistirá en la realización de una prueba, un trabajo, y/o las actividades propuestas en la evaluación continua.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las indicaciones recogidas en la nueva Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada, cuya entrada en vigor está vigente desde noviembre de 2016, destacamos lo recogido en el artículo 15 sobre la originalidad de los trabajos presentados por los estudiantes.

1. La Universidad de Granada fomentará el respeto a la propiedad intelectual y transmitirá a los estudiantes que el plagio es una práctica contraria a los principios que rigen la formación universitaria. Para ello procederá a reconocer la autoría de los trabajos y su protección de acuerdo con la propiedad intelectual según establezca la legislación vigente.
2. El plagio, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación numérica de cero en la asignatura en





- la que se hubiera detectado, independientemente del resto de las calificaciones que el estudiante hubiera obtenido. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien.
3. Los trabajos y materiales entregados por parte de los estudiantes tendrán que ir firmados con una declaración explícita en la que se asume la originalidad del trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.

