

# DESARROLLO BASADO EN AGENTES

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 24/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 24/05/2019)

| MÓDULO                                                                                                   | MATERIA                                             | CURSO | SEMESTRE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CRÉDITOS | TIPO        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| FORMACIÓN DE ESPECIALIDAD 2: INGENIERÍA DEL SOFTWARE                                                     | SISTEMAS DISTRIBUIDOS, MULTIAGENTE Y DESARROLLO WEB | 4º    | 1º                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6        | Obligatoria |
| PROFESORES <sup>(1)</sup>                                                                                |                                                     |       | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)                                                                                                                                                                                                                                                          |          |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>D. Luis Castillo Vidal, Profesor de Teoría y Prácticas</li> </ul> |                                                     |       | Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.<br>Despacho 25, 4ª Planta<br>E.T.S.I.I.T. - Universidad de Granada<br>C/Daniel Saucedo Aranda s/n<br>18071-GRANADA<br>Teléfono: 958248481; Fax: 948243317<br><a href="http://decsai.ugr.es/~lcv/">http://decsai.ugr.es/~lcv/</a><br><a href="mailto:L.Castillo@decsai.ugr.es">L.Castillo@decsai.ugr.es</a> |          |             |
|                                                                                                          |                                                     |       | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                              |          |             |
|                                                                                                          |                                                     |       | Lunes, Martes y Miércoles de 15:30 a 17:30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |             |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE                                                                               |                                                     |       | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |             |
| Grado en Ingeniería Informática                                                                          |                                                     |       | Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicaciones<br><br>Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                          |          |             |

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente



#### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama, con especial atención a las asignaturas PROGRAMACION Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS, SISTEMAS CONCURRENTES Y DISTRIBUIDOS o INTELIGENCIA ARTIFICIAL

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Agentes como paradigma en Ingeniería del Software, conceptos y tipología.
- Interacción y comunicación entre agentes.
- Sistemas multiagente.
- Diseño sistemas multiagente.
- Evolución de los sistemas multiagente.
- Riesgos de las soluciones basadas en agentes.
- Metodologías de desarrollo de agentes.
- Estándares.
- Aplicaciones.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- **Competencias generales del título**
  - o E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones
  - o E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
- **Competencias básicas**
  - o CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- **Competencias transversales**
  - o T3. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1. Objetivos formativos particulares
  - a. Comprender el paradigma del uso de agentes en Informática, y profundizar y ampliar conocimientos referentes a teoría de agentes, arquitectura de agentes, interacción y comunicación.
  - b. Adquirir conocimientos básicos sobre el paradigma de ingeniería de sistemas basado en agentes.
  - c. Asimilar conocimientos particularizados dentro del campo de los agentes software, sus aplicaciones y problemáticas típicas.



- d. Saber enfrentarse a problemas de diseño de sistemas en los que participen un conjunto de entidades autónomas que han de coordinarse para acometer tareas de forma conjunta.
  - e. Saber abordar el diseño soluciones software basadas en agentes.
  - f. Ser capaz analizar la evolución de los sistemas basados en agentes.
  - g. Conocer y analizar los riesgos de implantación de sistemas basados en agentes.
  - h. Adquirir conocimiento de las metodologías de desarrollo de agentes.
  - i. Conocer los estándares existentes para el desarrollo de agentes.
  - j. Saber desarrollar aplicaciones prácticas que impliquen el uso de alguna de las herramientas "middleware" orientadas a agentes existentes, como por ejemplo JADE o MAGENTIX.
  - k. Ser capaz de desarrollar supuestos prácticos complejos que impliquen el uso de herramientas de asistencia al desarrollo de sistemas multiagente.
2. Objetivos formativos de carácter general
- a. Ser capaz de desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.
  - b. Ser capaz de valorar las necesidades del cliente y especificar los requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando objetivos en conflicto mediante la búsqueda de compromisos aceptables dentro de las limitaciones derivadas del coste, del tiempo, de la existencia de sistemas ya desarrollados y de las propias organizaciones.
  - c. Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Introducción
  - o Historia
  - o Definiciones previas
  - o Ingeniería del software orientada a agentes
  - o Metodologías de desarrollo basadas en agentes
- Tema 2. Autonomía
  - o Motivación
  - o Modelo básico de agentes que actúan
  - o Agentes deductivos
  - o Agentes de razonamiento práctico
  - o Agentes reactivos e híbridos
- Tema 3. Comunicación
  - o Ontologías
  - o Actos comunicativos
  - o Estructura de los mensajes FIPA ACL
  - o Diseño de protocolos de comunicación
- Tema 4. Interacción
  - o Estructuras sociales



- o Instituciones electrónicas
- o Metodologías de desarrollo
- o Coordinación
- o Toma de decisiones en grupo
- o Formación de coaliciones
- o Reserva de recursos
- o Argumentación
- o Emociones

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

- Uso de la metodología SCRUM
- Hackathon de programación de agentes en un juego bipersonal

##### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Introducción a Magentix y a los retos de los Sistemas Multiagente

Práctica 2. Sistema multiagente y distribuido básico

Práctica 3. Sociedades de agentes

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- "An Introduction to Multiagent Systems". Michael Wooldridge. Published by John Wiley & Sons, 2011. [http://bencore.ugr.es/iii/encore/record/C\\_Rb2146261\\_Smultiagent%20systems\\_P0.6\\_Orightresult\\_X5?lang=spi&suite=pearl](http://bencore.ugr.es/iii/encore/record/C_Rb2146261_Smultiagent%20systems_P0.6_Orightresult_X5?lang=spi&suite=pearl)
- Agentes software y sistemas multiagente : conceptos, arquitecturas y aplicaciones / Ana Mas. Pearson 2005. [http://bencore.ugr.es/iii/encore/record/C\\_Rb1533578\\_Sagentes%20software\\_Orightresult\\_X5?lang=spi&suite=pearl](http://bencore.ugr.es/iii/encore/record/C_Rb1533578_Sagentes%20software_Orightresult_X5?lang=spi&suite=pearl)
- Developing multi-agent systems with JADE / Fabio Bellifemine, Giovanni Caire, Dominic Greenwood. Ed John Wiley 2007. [http://bencore.ugr.es/iii/encore/record/C\\_Rb1745988\\_Sjade%20agent\\_Orightresult\\_X2?lang=spi&suite=pearl](http://bencore.ugr.es/iii/encore/record/C_Rb1745988_Sjade%20agent_Orightresult_X2?lang=spi&suite=pearl)
- "Multiagent System: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence". Edited by G. Weiss, MIT Press, 1999 (capítulo1 , capítulo2).
- "Multi-Agent Systems. An Introduction to Distributed Artificial Intelligence". J. Ferber. Addison-Wesley, 1999.
- "Software Agents". Bradshaw, Jeffrey M. (Editor). MIT Press, 1997.
- "Intelligent Information Agents. Agent-Based Information Discovery and Management on the Internet". Matthias Klusch. Springer, 1999.
- "Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno". S. Russell, P. Norvig. Prentice Hall, 1996 (capítulo2).
- "Reading in Agents". M.N. Huhns, M.P. Singh. Morgan Kaufmann Publishers, Inc. 2000.
- "Agent Technology. Foundations, Applications, and Markets". Edited by N.R. Jennings, M.J. Wooldridge.



Springer, 1998.

- "Agentes software y sistemas multiagente". Juan Pavón y José L. Pérez. Pearson Educación, 2004.
- "Agent-Based Software Development". Michael Luck, Ronald Ashri and Mark d'Inverno. Artech House, 2004.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Yoav Shoham: Agent Oriented Programming. Logic at Work 1992: 123-129
- Alan H. Bond and Les Gasser. A survey of distributed artificial intelligence . In Alan H. Bond and Les Gasser, Readings in Distributed Artificial Intelligence, Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo, CA, 1988.
- Magentix Agent Platform. <http://www.gti-ia.upv.es/sma/tools/magentix2/documents.php>

#### ENLACES RECOMENDADOS

- Foundation of Intelligent and Physical Agents <http://www.fipa.org/>
- Proyecto AgentLINK <http://www.agentlink.org/index.php>
- Practical Applications of Agents and Multiagent Systems <http://www.paams.net/>
- Autonomous Agents and MultiAgents Systems <http://www.aamas2017.org/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- **Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**
  - o **Descripción:** Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología positiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.
  - o **Propósito:** Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica
  - o **Contenido en ECTS:** 30 horas presenciales (1.2 ECTS)
  - o **Metodología docente:** Lección magistral, Resolución de Problemas, Resolución de Casos Prácticos
  - o **Competencias:** E8, E9, CB4, T3
- **Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**
  - o **Descripción:** Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
  - o **Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
  - o **Contenido en ECTS:** 15 horas presenciales (0.6 ECTS)
  - o **Metodología docente:** Prácticas en Laboratorio, Resolución de Casos Prácticos, Desarrollo de Proyectos
  - o **Competencias:** E8, E9, CB4, T3
- **Seminarios (grupo pequeño)**
  - o **Descripción:** Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, e debate, la reflexión y el intercambio.



- o **Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- o **Contenido en ECTS:** 10 horas presenciales (0.4 ECTS)
- o **Metodología docente:** Taller de programación, Debate, Demo
- o **Competencias:** E8, E9, CB4, T3
- **Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**
  - o **Descripción:** 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...).
  - o **Propósito:** Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
  - o **Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
  - o **Metodología docente:** Desarrollo de proyectos
  - o **Competencias:** E8, E9, CB4, T3
- **Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**
  - o **Descripción:** Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
  - o **Propósito:** Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
  - o **Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
  - o **Metodología docente:** Desarrollo de proyectos
  - o **Competencias:** E8, E9, CB4, T3
- **Tutorías académicas (grupo pequeño)**
  - o **Descripción:** forma de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.
  - o **Propósito:** 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica integral del estudiante.
  - o **Contenido en ECTS:** 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)
  - o **Metodología docente:** Tutorías académicas
  - o **Competencias:** E8, E9, CB4, T3



## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se utilizará alguna de las siguientes técnicas de evaluación en convocatoria ordinaria:

- **Evaluación continua de la asignatura**, en la que se tendrán en cuenta los siguientes aspectos
  - o Pruebas prácticas de laboratorio (puntuables de 0 a 10 puntos, peso nota final 60%). Se realizarán tres pruebas prácticas a lo largo del semestre en las que el alumno deberá realizar, de forma individual o en grupo un trabajo que deberá ser defendido en público durante las horas de clase. Cada prueba puntuará un 10%, 20% y 30% en la nota final respectivamente.
  - o Participación activa del alumno (puntuable de 0 a 10 puntos, peso nota final 10%). Se evaluará la participación del alumno en las actividades de teoría, la asistencia a las clases y seminarios (mínimo 80% de asistencia).
  - o Examen de teoría de la asignatura (puntuable de 0 a 10, peso nota final 30%) que se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura definida por el Centro y cuya asistencia es obligatoria.
- **Evaluación única final**. De acuerdo a lo establecido en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada aprobada en Consejo de Gobierno de 20 de mayo de 2013 (NCG71/2), la evaluación será preferentemente continua. No obstante, el estudiante que no pueda acogerse a dicho sistema por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada podrá acogerse a la evaluación única final. Para ello deberá solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o, excepcionalmente, en las dos primeras semanas tras la matriculación en la asignatura (NCG78/9: Instrucción relativa a la aplicación del artículo 8.2). La evaluación única final se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura definida por el Centro. Dicha prueba (evaluada de 0 a 10) incluirá preguntas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta misma guía docente. Para que el alumno pueda acogerse a esta evaluación deberá solicitarlo durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura.

En convocatoria extraordinaria se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura definida por el Centro. Dicha prueba (evaluada de 0 a 10) incluirá preguntas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta misma guía docente.





---

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

- Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.
- Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)