



# Middleware

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### 1. Datos Descriptivos

<b>Asignatura</b>	Middleware
<b>Materia</b>	Optatividad
<b>Departamento responsable</b>	Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software
<b>Créditos ECTS</b>	3
<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Titulación</b>	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Curso</b>	Tercero
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2014-2015
<b>Semestre en que se imparte</b>	1er semestre del curso
<b>Semestre principal</b>	1er semestre del curso
<b>Idioma en que se imparte</b>	Español
<b>Página Web</b>	<a href="http://pegaso.ls.fi.upm.es/middleware">http://pegaso.ls.fi.upm.es/middleware</a>



## 2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Rafael Fernández Gallego (Coord.)	4310	<a href="mailto:rfernandez@fi.upm.es">rfernandez@fi.upm.es</a>
Sonia de Frutos Cid	4311	<a href="mailto:sfrutos@fi.upm.es">sfrutos@fi.upm.es</a>
Miguel Jiménez Gañán	4311	<a href="mailto:mjimenez@fi.upm.es">mjimenez@fi.upm.es</a>
Fco. Javier Soriano Camino	4309	<a href="mailto:jsoriano@fi.upm.es">jsoriano@fi.upm.es</a>

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programación II</li><li>• Redes de Computadores</li></ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No aplica</li></ul>



## 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
CE14/15	Conocer el software, hardware y las aplicaciones existentes en el mercado, así como el uso de sus elementos, y capacidad para familiarizarse con nuevas aplicaciones informáticas.	2
CE44	Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento  
Nivel de adquisición 2: Comprensión  
Nivel de adquisición 3: Aplicación  
Nivel de adquisición 4: Análisis y síntesis



<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>			
<b>Código</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Competencias asociadas</b>	<b>Nivel de adquisición</b>
RA1	Dado un campo de aplicación de la informática, evaluar y diseñar el sistema informático más apropiado para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.	CE14/15, CE44	3
RA2	Dado un problema real, elegir la tecnología informática más apropiada para su solución entre las existentes en el mercado, lo que se puede y no se puede conseguir a través del estado actual de desarrollo de la tecnología utilizada, y lo que se espera que avance en el futuro.	CE14/15, CE44	3

## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	El alumno es capaz de identificar el middleware adecuado para la realización de un desarrollo tecnológico	RA1, RA2
I2	El alumno es capaz de elegir el middleware necesario para resolver un problema concreto	RA1, RA2
I3	El alumno es capaz de crear una aplicación basada en componentes distribuidos	RA1, RA2
I4	El alumno es capaz de utilizar las técnicas disponibles para desarrollar una aplicación distribuida basada en mensajes	RA1, RA2
I5	El alumno es capaz de aplicar un modelo de programación Cloud para el desarrollo de una aplicación sobre una plataforma Cloud.	RA1, RA2

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Práctica sobre Middleware basado en Componentes Distribuidos	Semanas 6-10	--	20%
Práctica sobre Middleware basado en Eventos y Orientado a Mensajes	Semanas 10-13	--	20%
Práctica sobre Middleware para Cloud Computing	Semana 13-16	--	20%
Examen (2 horas)	Semana 17	Aula de exámenes	40%
<b>Total:</b>			<b>100,00%</b>



## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

### **Sistema general de evaluación continua**

Para aquellos alumnos que sigan el proceso de evaluación continua definido en esta guía (esta es la opción por omisión para todos los alumnos matriculados), la asignatura se evaluará siguiendo el esquema de evaluación sumativa definido en la sección anterior, y que concluye con un examen final que se realizará en la semana 17, en la fecha prevista por Jefatura de Estudios en la convocatoria ordinaria de enero (ver página Web del título en <http://www.fi.upm.es>).

Para superar la asignatura, además de entregarse todas las prácticas, se debe obtener una nota mayor o igual a 4 sobre 10 en el examen final.

### **Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos**

Los exámenes se realizarán a nivel personal y las prácticas y proyectos en los grupos establecidos. Si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o algún grupo ha copiado en la realización de las prácticas, será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida).

Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán invalidadas. En particular, en el caso de las prácticas, se tendrá en cuenta que la responsabilidad del trabajo está compartida por todos los miembros del grupo, por lo que en caso de detectar alguna copia la norma se aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia (tanto los que copian como los que se dejan copiar).

### **Sistema de Evaluación mediante Sólo Prueba Final**

En virtud de lo establecido por la [Normativa reguladora de los sistemas de evaluación en los procesos formativos vinculados a los títulos de Grado y Máster Universitario con Planes de estudio adaptados al R.D. 1393/2007, vigente desde el 1 de septiembre de 2010](#), en la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá OBLIGATORIAMENTE comunicarlo DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS NATURALES, a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Coordinador de la asignatura, que entregará dentro del plazo establecido y a través del Registro de la Secretaría de Alumnos.



## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En dicho escrito deberá constar:

"D. \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ y nº de matrícula \_\_\_\_\_,

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por la siguiente asignatura:

- Asignatura \_\_\_\_\_, titulación \_\_\_\_\_, curso \_\_\_\_\_

Firmado:

Este procedimiento puede sustituirse de forma telemática mediante el envío de un email al Coordinador de la asignatura, en plazo y desde un correo institucional UPM, requiriendo acuse de recibo de éste para que la petición sea efectiva y se consolide el derecho.

Puede obtener información más detallada en la siguiente dirección Web:  
<http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>.

Este sistema comprenderá la realización individual del ejercicio y la entrega de las tres prácticas descritas en el apartado de evaluación sumativa de esta guía, en las fechas que se publiquen para el resto de alumnos (opción preferente ya que ayuda a la planificación adecuada del esfuerzo), o bien en la fecha específica que se publique en los tablones de anuncios (físicos y/o virtuales) de la asignatura.

### **Evaluación en periodo extraordinario**

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la repetición del examen de la asignatura y en una nueva entrega de las prácticas y ejercicios que no hayan sido superados durante el proceso de evaluación continua. Esta entrega se realizará en el tiempo y forma que publique la asignatura en sus tablones de anuncios.

## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1: Middleware basado en Componentes Distribuidos</b>	1.1 Introducción a los <i>middleware</i>	I1
	1.2 Modelos de desarrollo de sistemas distribuidos: cliente-servidor, orientación a servicios, ...	I1
	1.3 Arquitecturas de Componentes Distribuidos	I1
	1.4 Modelos de objetos y componentes distribuidos	I3
	1.5 Implementaciones	I3, I2
<b>Tema 2: Middleware Orientado a Mensajes (MOM)</b>	2.1 Eventos y notificaciones	I4
	2.2 Modelo <i>Publish-Subscribe</i>	I4
	2.3 Sistemas de mensajería	I4
	2.4 Sistemas de colas de mensajes	I4
	2.5 Implementaciones	I4, I2
<b>Tema 3: Middleware para Cloud Computing</b>	3.1 Introducción a Cloud Computing	I5
	3.2 Modelos de servicio: SaaS, PaaS e IaaS	I5
	3.3 Modelos de despliegue: privado, público e híbrido	I5
	3.3 Implementaciones: Amazon Web Services	I5, I2

## 7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza

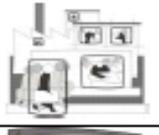
MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>

Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc.).
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	La asignatura propone actividades que el alumno deberá abordar de forma individual, sin supervisión del profesor, pero recibiendo retroalimentación por parte de este último y soporte a través de tutorías no programadas. El propósito principal es desarrollar su capacidad de autoaprendizaje.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Este método de enseñanza se utiliza como complemento de la clase de teoría (lección magistral) y se basa en la realización de actividades de trabajo cooperativo en las que los alumnos, organizados en grupos de pequeño tamaño aplican los contenidos impartidos a situaciones concretas. Estas tareas se complementan con la compartición de la experiencia en cada grupo y la comparación con el trabajo realizado por el resto de grupos.
<b>TUTORÍAS</b>	Atención personalizada a los estudiantes mediante un conjunto de reuniones programadas dirigidas a grupos muy reducidos de alumnos en que éstos podrán además interactuar entre sí y con el profesor.

## 8. Recursos didácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	"Distributed Systems: Concepts and Design (4th edition)", G. F. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg. Addison-Wesley, 2005.
	"Java RMI". W. Grosso. O'Reilly. 2001.
	"The Common Object Request Broker: Architecture and Specification", Revision 2.3. OMG y X/Open Ltd. Junio 1999.
	"Client/Server Programming with Java and CORBA", R. Orfali, D. Harley. (2nd Edition) John Wiley & Sons, 1998.
	"Java Message Service", M. Richards, R. Monson-Haefel, D.A. Chapell. O'Reilly. 2009
	"Programming Google App Engine", Second Edition, Dan Sanderson, O'Reilly Media, 2012.
	"Programming Amazon EC2" Jurg van Vliet and Flabia Paganelli, O'Reilly Media, 2011
"Programming Windows Azure: Programming the Microsoft Cloud", Sriram Krishnan, O'Reilly Media, 2010.	
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura ( <a href="http://pegaso.ls.fi.upm.es/middleware">http://pegaso.ls.fi.upm.es/middleware</a> )
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a> )
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio de Redes de Computadores (L-6003)
	Aula asignada por Jefatura de Estudios



### 9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (3 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del Tema 1 (2 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (1 hora)</li> </ul>			
Semana 2 (3 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del Tema 1 (2 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (1 hora)</li> </ul>			
Semana 3 (3 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del Tema 1 (2 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (1 hora)</li> </ul>			
Semana 4 (3 horas)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de implementaciones del Tema 1 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (1 hora)</li> </ul>			
Semana 5 (4 horas)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de implementaciones del Tema 1 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>			
Semana 6 (3 horas)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de implementaciones del Tema 1 (1 hora)</li> <li>Explicación de la práctica de Middleware basado en Componentes Distribuidos (1 hora)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de la práctica de Middleware basado en Componentes Distribuidos (3 horas)</li> </ul>		



Semana 7 (5 horas)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación de contenidos del Tema 2 (2 horas)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de la práctica de Middleware basado en Componentes Distribuidos (4 horas)</li></ul>		
Semana 8 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación de contenidos del Tema 2 (2 horas)</li></ul>			<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de la práctica de Middleware basado en Componentes Distribuidos (4 horas)</li></ul>		
Semana 9 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación de contenidos del Tema 2 (2 horas)</li></ul>			<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de la práctica de Middleware Orientado a Objetos (4 horas)</li></ul>		
Semana 10 (4 horas)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación de contenidos del Tema 2 (1 hora)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación de la práctica de Middleware basado en Eventos y Orientado a Mensajes (1 hora)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio individual (1 hora)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de la práctica de Middleware basado en Eventos y Orientado a Mensajes (2 horas)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega Práctica Middleware basado en Componentes Distribuidos</li></ul>	
Semana 11 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación de contenidos del Tema 3 (2 horas)</li></ul>			<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de la práctica de Middleware basado en Eventos y Orientado a Mensajes (3 horas)</li></ul>		



Semana 12 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del Tema 3 (2 horas)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de la práctica de Middleware basado en Eventos y Orientado a Mensajes (3 horas)</li> </ul>	
Semana 13 (6 horas)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de implementaciones del Tema 4 (1 hora)</li> <li>Explicación de la práctica de Middleware para Cloud Computing (1 hora)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de la práctica de Middleware basado en Eventos y Orientado a Mensajes (3 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega Práctica de Middleware basado en Eventos y Orientado a Mensajes</li> </ul>
Semana 14 (6 horas)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de implementaciones del Tema 3 (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (1 hora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de la práctica de Middleware para Cloud Computing (2 horas)</li> </ul>	
Semana 15 (6 horas)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de implementaciones del Tema 3 (2 horas)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de la práctica de Middleware para Cloud Computing (3 horas)</li> </ul>	
Semana 16 (6 horas)			<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio individual (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tutorías Globales (2 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega Práctica de Moddleware para Cloud Computing</li> <li>Presentación de las prácticas (2 horas)</li> </ul>



Semana 17 (5 horas)			<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio individual (4 horas)</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de una prueba de evaluación con preguntas de respuesta corta y/o desarrollo de ejercicios (2 horas)</li></ul>	
<b>TOTAL: 81</b>						

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo