

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Ingeniería Informática**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Computación en la nube  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Computación en la nube</b>	Código: <b>835941103</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Informática</b></li> <li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Ingeniería Informática</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2018 (Publicado en )</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área/s de conocimiento: <b>Lenguajes y Sistemas Informáticos</b></li> <li>- Curso: <b>1</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición: <b>Semipresencial</b></li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,30 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b> FRANCISCO CARMELO ALMEIDA RODRIGUEZ
- Grupo:
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>FRANCISCO CARMELO</b></li> <li>- Apellido: <b>ALMEIDA RODRIGUEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Lenguajes y Sistemas Informáticos</b></li> </ul>
<b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922 31 81 73</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>falmeida@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	

Observaciones:

<b>Profesor/a: VICENTE JOSE BLANCO PEREZ</b>						
- Grupo:						
<b>General</b> - Nombre: <b>VICENTE JOSE</b> - Apellido: <b>BLANCO PEREZ</b> - Departamento: <b>Ingeniería Informática y de Sistemas</b> - Área de conocimiento: <b>Lenguajes y Sistemas Informáticos</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922 318 637</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>vblanco@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b><a href="https://portalciencia.ull.es/investigadores/81887/detalle">https://portalciencia.ull.es/investigadores/81887/detalle</a></b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.015
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.015
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.015
Observaciones: Visitar aula virtual o <a href="http://goo.gl/CyVIUw">http://goo.gl/CyVIUw</a> . Las dos horas de tutoría de los viernes serán online debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías Online. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta Hangouts, enlazada con los eventos de mi calendario de tutorías con reserva de cita						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.015
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.015
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.015

Observaciones: Visitar aula virtual o <http://goo.gl/CyVIUw>. Las dos horas de tutoría de los viernes serán online debido a la participación en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC, modalidad B Tutorías Online. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta Hangouts, enlazada con los eventos de mi calendario de tutorías con reserva de cita

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnologías Informáticas**  
 Perfil profesional:

#### 5. Competencias

##### Generales

**CO1** - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática

**CO3** - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares

**CO4** - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática

**CO7** - Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación

**CO8** - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos

##### Específicas

**SL2** - Comprender, evaluar y aplicar las tecnologías, herramientas, recursos en el marco de las arquitecturas, redes, componentes, servicios y estándares en sistemas y entornos libres.

**TI\_1** - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos

**TI\_2** - 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

**TI\_7** - Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Introducción a la computación en la nube.
- Computación distribuida y de altas prestaciones: Modelos, herramientas y lenguajes.
- La computación como servicio web.
- Software libre en computación en la nube.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (decreto 168/2008, 22 de julio) un 5% del contenido será impartido en inglés. En la guía docente de cada asignatura se indicarán las actividades formativas a impartir en inglés y el método de evaluación del contenido correspondiente.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

### Descripción

\* Enseñanza expositiva: clases teóricas donde el profesor expone los conceptos teóricos de la asignatura y clases prácticas o de problemas donde se estudiarán ejemplos prácticos. Se espera que tanto las clases teóricas como las prácticas sean participativas

\* Enseñanza invertida: parte de la materia será proporcionada al alumno en el formato de enseñanza invertida.

\* Tutorías individuales presenciales o virtuales a través del portal de la asignatura.

\* Realización de trabajos/proyectos propuestos por el profesor que serán de tipo práctico y podrán realizarse dentro o fuera del aula virtual, y que serán el material utilizado para la evaluación continua.

\* Dentro de las actividades on-line que se realizan en la asignatura, vamos a distinguir dos modalidades:

- a) Online asíncrona en las que las comunicaciones profesor/alumno se realizan mediante herramientas de mensajería

(correo electrónico, foros de discusión, ...). En estas actividades, se propondrá un aspecto teórico/práctico de la asignatura que el alumno deberá abordar haciendo uso del material suministrado por el profesor. Mediante sistemas de mensajería se establecerá el canal para la resolución de dudas o discusiones y se propondrá el entregable asociado (máquina virtual configurada, cuestionario,...)

b) Online síncrona en las que se fija un horario en el que se establece una comunicación directa profesor/alumno usando herramientas como chats y videoconferencias

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	9,00	0,00	9,0	[TI_7], [TI_2], [TI_1], [CO8], [CO3], [CO1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	15,00	30,0	[TI_7], [TI_2], [TI_1], [SL2], [CO8], [CO7], [CO4], [CO3], [CO1]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	0,50	1,50	2,0	[TI_1], [CO8], [CO1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	26,00	26,0	[TI_7], [TI_2], [TI_1], [SL2], [CO4], [CO3], [CO1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	20,00	20,0	[TI_7], [TI_1], [CO8], [CO4], [CO1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	22,00	22,0	[TI_7], [TI_2], [TI_1], [SL2], [CO8], [CO7], [CO4], [CO1]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[TI_7], [TI_1], [CO8], [CO4], [CO1]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[TI_7], [TI_1], [CO8], [CO4], [CO1]
Trabajos y proyectos	1,50	13,50	15,0	[TI_7], [TI_2], [TI_1], [SL2], [CO8], [CO4], [CO1]
Preparación de informes u otros trabajos	0,00	12,00	12,0	[TI_7], [TI_2], [TI_1], [SL2], [CO8], [CO7], [CO3], [CO1]
<b>Total horas</b>	<b>30,00</b>	<b>120,00</b>	<b>150,00</b>	

Total ECTS	6,00	
------------	------	--

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Introducción a la programación paralela. F.almeida, D. Giménez, J. M. Mantas, A. Vidal. Paraninfo. 2008  
Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. T. Erl, R. Puttini, Z Maghmoood. Prentice Hall. O'Reilly. 2013.  
Building Intelligent Cloud Applicatiosn. J. Biggs, V. Herrera. O'reilly Media, Inc. 2019.  
Spark: The Dfinitive Guide- B. Chambers, M. Zaharia. O'Reilly Media, Inc. 2018.  
Learning Spark, 2nd Edition. J. Damji, D. Lee, B. Wenig, T. Das. O'Reilly Media, Inc. 2020

### Bibliografía Complementaria

Open MPI: Open Source High Performance Computing

### Otros Recursos

OpenMP  
CUDA  
OpenCL  
Spark

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

El sistema de evaluación, siguiendo las directrices especificadas en la Memoria del Título, será de 50% evaluación de la teoría (pruebas de respuesta corta y pruebas de desarrollo) y 50% evaluación de prácticas, trabajos y proyectos (memorias y trabajo realizado).

Es obligatorio asistir a clases y hacer uso de los foros y tutorías tanto presenciales como on-line.

Para la primera convocatoria de esta asignatura se aplicará un esquema de Evaluación Continua que combina las siguientes actividades:

- 1.- Prácticas individuales a desarrollar en los laboratorios frente al ordenador y online a través del campus virtual.
- 2.- Prácticas en grupo para desarrollar pequeños proyectos de computación en la nube.
- 3.- Actividades online de tipo teórico y/o práctico.
- 4.- Exámen Final de la asignatura.

La Calificación Final (CF) de la asignatura en este primer llamamiento se obtiene a partir de una Calificación de Prácticas, Trabajos y Proyectos (CPTP) y la Calificación de Teoría. (CTeoria):

- 1.- CPTP – Calificación de Prácticas, Trabajos y Proyectos [valor numérico entre 0 y 10]. Esta nota se obtiene de la media

ponderada de las calificaciones de las prácticas de laboratorio, trabajos individuales y proyectos. Estas actividades tendrán carácter individual y/o grupal.

2.- CTeoría – Calificación de Teoría [valor numérico entre 0 y 10]. Esta nota se obtiene de cuestionarios y/o exámenes realizados de forma individual.

En ningún caso las notas (CTeoría, CPTP) se guardarán de un curso a otro.

Así pues, la Calificación Final (CF) de la Evaluación Continua será:

$$CF = 20\% \text{ CTeoría} + 80\% \text{ CPTP}$$

La ponderación anterior se aplicará sólo en el caso de haber superado las dos partes, es decir, obtener una evaluación superior a 5 en CTeoría y CPTP.

La estrategia evaluativa se detalla en la tabla que aparece a continuación. En ella se establecen los criterios de evaluación de las competencias que se desarrollan en esta asignatura, así como la ponderación de los mismos dentro de los distintos tipos de calificación descritos en el párrafo anterior. En ningún caso se guardarán actividades para siguientes cursos académicos.

Las actividades desarrolladas en inglés se evalúan a través de la misma metodología que el resto de actividades, teniendo en cuenta que el inglés pudiera ser utilizado en la propia evaluación, tanto a la hora de formular las preguntas y/o ejercicios como a la hora de responderlas/resolverlos por parte del alumnado.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[TI_7], [TI_2], [TI_1]	- Nivel de conocimientos adquiridos - Adecuación a lo solicitado - Concreción en la redacción - Entrega en plazo y forma	5,00 %
Pruebas de desarrollo	[TI_7], [TI_2], [TI_1], [SL2]	- Nivel de conocimientos adquiridos - Adecuación a lo solicitado - Concreción en la redacción - Entrega en plazo y forma	15,00 %
Trabajos y proyectos	[TI_7], [TI_2], [TI_1], [SL2], [CO8], [CO7], [CO4], [CO3], [CO1]	- Nivel de conocimientos adquiridos - Adecuación a lo solicitado - Concreción en la redacción - Entrega en plazo y forma	70,00 %
Informes memorias de prácticas	[TI_7], [TI_1], [CO7], [CO3]	- Nivel de conocimientos adquiridos - Adecuación a lo solicitado - Concreción en la redacción - Entrega en plazo y forma	10,00 %

#### 10. Resultados de Aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumnado deberá ser capaz de:

- Comprender y aplicar conocimientos de computación en la nube a problemas de ingeniería.
- Construir proyectos basados en arquitectura y servicios en ambientes heterogéneos y de altas prestaciones que se ajusten a estándares de seguridad, calidad y certificación.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

El cronograma que se presenta a continuación describe las actividades que se van a desarrollar durante el cuatrimestre en el que se imparte la asignatura. Sin embargo, esta planificación puede ser modificada si así lo demanda el desarrollo de la asignatura.

En dicho cronograma se presentan actividades que son presenciales (A) y otras que se desarrollan de forma online utilizando las herramientas TIC disponibles. Dentro de estas actividades "online", se indicará con "C" aquellas actividades online asíncronas y con "B", aquellas que sean síncronas. Debido al carácter semipresencial del máster habrá semanas en las que las clases prácticas, trabajos y proyectos se desarrollarán en formato no-presencial según lo dispuesto en el horario de clases del máster.

### Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:		Clase teórica. Laboratorio online (C)	1.00	9.00	10.00
Semana 2:		Clase teórica. Laboratorio presencial (A)	4.00	6.00	10.00
Semana 3:		Clase teórica. Laboratorio on line (B)	1.00	9.00	10.00
Semana 4:		Clase teórica. Laboratorio online (C)	1.00	9.00	10.00
Semana 5:		Clase teórica. Laboratorio presencial (A)	4.00	6.00	10.00
Semana 6:		Clase teórica. Laboratorio on line (B)	2.00	8.00	10.00
Semana 7:		Clase teórica. Laboratorio online (C)	1.00	9.00	10.00
Semana 8:		Clase teórica. Laboratorio presencial (A)	4.00	6.00	10.00
Semana 9:		Clase teórica. Laboratorio on line (B)	2.00	8.00	10.00
Semana 10:		Clase teórica. Laboratorio online (C)	1.00	9.00	10.00
Semana 11:		Clase teórica. Laboratorio presencial (A)	3.00	9.00	12.00
Semana 12:		Clase teórica. Laboratorio on line (B)	1.00	9.00	10.00

Semana 13:		Clase teórica. Laboratorio online (C)	1.00	9.00	10.00
Semana 14:		Clase teórica. Laboratorio presencial (A)	2.00	4.00	6.00
Semana 15:		Prueba teórica	2.00	10.00	12.00
Total			30.00	120.00	150.00