

**CLOUD COMPUTING: SERVICIOS Y APLICACIONES**

| MÓDULO   | MATERIA                                   | ASIGNATURA                                | CURSO   | SEMESTRE | CRÉDITOS | CARÁCTER    |
|--|---|---|---|----------|----------|-------------|
| Sistemas basados en componentes y servicios  | Cloud Computing: Servicios y Aplicaciones | Cloud Computing: Servicios y Aplicaciones | 1º  | 2        | 4        | Obligatoria |
| PROFESOR(ES)   |   |   | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)   |          |          |             |
| José Manuel Benítez Sánchez (teoría)<br>Alberto Fernández Hilario (prácticas)  |   |   | Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.<br>E.T.S.I.I.T. - Universidad de Granada<br>C/Daniel Saucedo Aranda s/n<br>18071-GRANADA<br>J.M. Benítez: Despacho 31 4ª Planta ETSIIT<br>A. Fernández: Despacho 4ª Planta ETSIIT<br>Correo electrónico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="mailto:J.M.Benitez@decsai.ugr.es">J.M.Benitez@decsai.ugr.es</a></li> <li>• <a href="mailto:Alberto@decsai.ugr.es">Alberto@decsai.ugr.es</a></li> </ul> |          |          |             |
|  |   |   | HORARIO DE TUTORÍAS   |          |          |             |
|  |   |   | El horario de tutorías de los profesores se encuentra actualizado y disponible a través de la página web del Depto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial:<br><a href="http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores">http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores</a>  |          |          |             |
| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE  |   |   | OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR  |          |          |             |
| Máster Universitario en Ingeniería Informática   |   |   |   |          |          |             |
| 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. |   |   |   |          |          |             |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)   |   |   |   |          |          |             |



Introducción al Cloud Computing, Arquitectura lógica de una plataforma basada en Cloud Computing, IaaS, PaaS, SaaS, Aplicación del Cloud Computing al Big Data, Aplicación del Cloud Computing al Business Intelligence.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

### Básicas y generales

- G1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
- G4 - 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.
- G8 - Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el 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.

### Transversales

- T1 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- T2 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la información.
- T3 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- T4 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- T5 - Capacidad de trabajo en equipo.
- T6 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas
- T8 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

### Específicas

- TI1 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
- TI2 - 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.
- TI3 - Capacidad para asegurar, gestionar, auditar y certificar la calidad de los desarrollos, procesos, sistemas, servicios, aplicaciones y productos informáticos.
- TI4 - Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de certificación y garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.



- TI5 - Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.
- TI6 - Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
- TI7 - Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.
- TI8 - Capacidad de diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.
- TI12 - Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

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

- Conocer los fundamentos básicos del nuevo paradigma Cloud Computing.
- Conocer la arquitectura de una plataforma basada en Cloud Computing.
- Conocer las distintas capas de servicios (IaaS, PaaS, SaaS).
- Conocer aspectos de diseño y gestión de plataformas basadas en Cloud Computing, gestión de datos, desarrollo de software.
- Conocer la aplicación del Cloud Computing al Big Data y al Business Intelligence.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### Temario de teoría

##### Tema 1. El paradigma de Cloud Computing

- Conceptos generales
- Arquitectura. Capas

##### Tema 2. Software as a Service (SaaS)

- Servicios en cloud computing
- Gestión, publicación y composición de servicios
- Principales servicios SaaS

##### Tema 3. Otros servicios en Cloud Computing

- Data as a Service. Bases de datos en cloud
- Big Data as a Service
- Backup as a Service
- Desktop as a Service
- X as a Service

##### Tema 4. Aplicaciones del Cloud

- Almacenamiento
- Despliegue de juegos
- Aplicaciones científicas
- Aplicaciones en la empresa

##### Tema 5. BigData en Cloud Computing



ugr

Universidad  
de Granada

- BigData
- Modelos de algoritmos para BigData
- Desarrollo y explotación de algoritmos BigData en Cloud Computing

### Temario de prácticas

- P1. Diseño y despliegue de un servicio SaaS
- P2. Aplicaciones con bases de datos en cloud computing
- P3. Resolución de problemas de BigData en una plataforma cloud computing

### Seminarios

- MarketPlace comerciales
- Instalación y configuración de plataformas de BigData sobre Cloud (Hadoop y Spark)

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía fundamental

- R. Buyya, J. Broberg, A. Goscinski, (ed.) “Cloud Computing. Principles and Paradigms”, Wiley, 2011
- J. Hurwitz, M. Kaufman, F. Halper, R. Bloor, “Cloud Computing for Dummies”, Wiley, 2010
- N. Marz, J. Warren, “Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems”, Manning, 2014
- M. Miller, “Cloud Computing. Web-based applications that change the way you work and collaborate online”, Que, 2009.
- T. White, “Hadoop: The Definitive Guide”, O’Reilly, 3<sup>rd</sup> Ed. 2012

#### Bibliografía complementaria

- A. Fox, D. Patterson, “Engineering Long-Lasting Software”, Strawberry Canyon, 2012
- A. Holmes, “Hadoop in Practice”, Manning, 2012
- C. Lam, “Hadoop in Action”, Manning, 2010
- F. Magoules, J. Pan, F. Teng, “Cloud Computing: Data-Intensive Computing and Scheduling”, CRC Press, 2013
- J. Rhoton, “Cloud Computing Explained”, Recursive Limited, 2009
- B. Sosinsky, “Cloud Computing”, Wiley, 2011
- 

### ENLACES RECOMENDADOS

[www.openshift.com](http://www.openshift.com)  
[www.openstack.org](http://www.openstack.org)  
[www.heroku.com](http://www.heroku.com)  
[opennebula.org](http://opennebula.org)  
[hadoop.apache.org](http://hadoop.apache.org)  
[spark.apache.org](http://spark.apache.org)  
[www.cloudera.com](http://www.cloudera.com)



**ugr** | Universidad  
de Granada

## METODOLOGÍA DOCENTE

### 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

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

Contenido en ECTS: 16 horas presenciales (0,64 ECTS)

Competencias: G1, G4, G8, CB6, CB7, CB9, CB9, CB10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, TI1, TI2, TI3, TI4, TI5, TI6, TI7, TI89, TI12.

### 2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 20 horas presenciales (0,8 ECTS)

Competencias: G1, G4, G8, CB6, CB7, CB9, CB9, CB10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, TI1, TI2, TI3, TI4, TI5, TI6, TI7, TI89, TI12.

### 3. Seminarios (a elegir entre grupo grande/grupo pequeño)

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, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 4 horas presenciales (0.16 ECTS)

Competencias: G1, G4, G8, CB6, CB7, CB9, CB9, CB10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, TI1, TI2, TI3, TI4, TI5, TI6, TI7, TI89, TI12.

### 4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

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, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 40 horas no presenciales (1.6 ECTS)

Competencias: G1, G4, G8, CB6, CB7, CB9, CB9, CB10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, TI1, TI2, TI3, TI4, TI5, TI6, TI7, TI89, TI12.

### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

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.

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.

Contenido en ECTS: 16 horas no presenciales (0,64 ECTS)

Competencias: G1, G4, G8, CB6, CB7, CB9, CB9, CB10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, TI1, TI2, TI3, TI4, TI5, TI6, TI7, TI89, TI12.

### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el



estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 4 horas presenciales, grupales e individuales (0,16 ECTS)

Competencias: G1, G4, G8, CB6, CB7, CB9, CB10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, TI1, TI2, TI3, TI4, TI5, TI6, TI7, TI89, TI12.

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

**Convocatoria ordinaria:**

La adaptación del sistema de evaluación general propuesto a las características de esta asignatura, con indicación explícita del peso de la evaluación continua de cada actividad formativa, se ajustará a lo indicado en la siguiente tabla:

| Actividades Formativas                    | Ponderación |
|---|-------------|
| Parte Teórica                             | 50,00%      |
| Parte Práctica                            | 40,00%      |
| Otros (Trabajo autónomo, seminarios, ...) | 10,0%       |

Más detalladamente, se utilizarán de las siguientes técnicas de evaluación continua:

- Para la parte teórica se realizará un examen final y eventuales entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque es del 50%. Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque es del 40%.
- La parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de este bloque es del 10%.

La calificación global en la convocatoria ordinaria corresponderá, por tanto, a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Así, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos. Para poder superar cada una de las partes (de teoría y prácticas) y que sea posible realizar dicha suma, hay que obtener en cada parte al menos un 2 (del total de puntos alcanzables).

**Convocatorias extraordinarias:**

La evaluación se realizará mediante un único examen escrito, con una parte relacionada con la teoría (50%) y otra con las



prácticas (50%). Para superar la asignatura el alumno debe obtener al menos un 20% de calificación en cada parte (teórica y práctica).

**Evaluación única final:**

La evaluación se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura. 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 acogerse a esta evaluación única final, el alumno deberá solicitarlo, durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, al Director de Departamento.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

**REGIMEN DE ASISTENCIA**

La asistencia a las clases teóricas no será obligatoria, aunque la participación activa en clase y la entrega de ejercicios planteados por el profesor se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura.

La asistencia a las clases prácticas no será obligatoria, exceptuando las sesiones en las que se programen pruebas de evaluación. En cualquier caso, la asistencia y participación activa en clase se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

- Plataforma web Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

<https://decsai.ugr.es>

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.



ugr

Universidad  
de Granada