



## Guía docente

| Guia docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                   |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                   | 2018/19   |
| Asignatura (*)        | HPC en la Nube                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    | Código            | 614473106 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións / High Performance Computing (Mod. Presencial 2018)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                   |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                   |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Curso              | Tipo              | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Primero            | Optativa          | 6         |
| Idioma                | CastellanoGallegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                   |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                   |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                   |           |
| Departamento          | Enxeñaría de Computadores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                   |           |
| Coordinador/a         | Pardo Martínez, Xoán Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | xoan.pardo@udc.es |           |
| Profesorado           | Pardo Martínez, Xoán Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | xoan.pardo@udc.es |           |
| Web                   | aula.cesga.es/courses/MASTERHPC7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                   |           |
| Descripción general   | <p>Desde hace varios años, el uso de arquitecturas de computación paralelas ha sido un aspecto fundamental que ha permitido el desarrollo de importantes áreas en múltiples campos de la ciencia básica y aplicada. Sin embargo, el elevado coste de los sistemas paralelos tradicionales ha limitado su uso prácticamente a grandes industrias y centros de investigación. Hace tiempo que el uso de redes de computadores de bajo coste, así como la computación usando infraestructuras conectadas a través de Internet, representa una alternativa práctica y barata a los grandes sistemas. Así, la computación en la Nube (Cloud Computing) ha surgido como un paradigma de computación distribuida que cambia el modo en el que usamos los computadores, permitiendo el acceso transparente, seguro y barato a enormes recursos computacionales desde cualquier lugar del mundo.</p> <p>El objetivo principal de esta materia es dar a conocer el modelo de Cloud Computing, y cómo el mundo de la Computación de Altas Prestaciones puede utilizar el cloud para afrontar problemas que, hasta el momento, estaban restringidos a su resolución en grandes supercomputadores. Se verán diferentes ejemplos de cómo es posible resolver problemas del ámbito de la computación de altas prestaciones utilizando servicios y recursos distribuidos accesibles en la nube.</p> |                    |                   |           |

## Competencias del título

| Código | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | CE1 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema                                                                                                                             |
| A6     | CE6 - Conocer las tecnologías y herramientas disponibles para la computación en sistemas distribuidos sobre una red                                                                                                                           |
| B2     | 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 |
| B5     | 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.                                                                    |
| B6     | CG1 - Ser capaz de buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo                                                                           |
| C1     | CT1 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida                                              |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                   | Competencias del título |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----|-----|
| El alumno conocerá los fundamentos de la computación en la nube y la virtualización de servicios.                                           | AP6                     |     |     |
| El alumno será capaz de instalar, configurar y gestionar un entorno de cloud privado.                                                       | AP1<br>AP6              |     | CP1 |
| El alumno conocerá y aprenderá a utilizar los servicios básicos proporcionados por alguno de los principales proveedores públicos de Cloud. | AP1<br>AP6              | BP2 | CP1 |



|                                                                                                                                                                                                                        |     |            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-----|
| El alumno conocerá y aprenderá a utilizar los servicios y recursos accesibles en la nube para preparar y ejecutar aplicaciones del ámbito de la computación de altas prestaciones.                                     | AP6 |            | CP1 |
| El alumno adquirirá la habilidad necesaria para la búsqueda, selección y manejo de recursos (bibliografía, software, etc.) relacionados con la computación Cloud en el ámbito de la computación de altas prestaciones. |     | BP5<br>BP6 |     |

| Contenidos                                             |         |
|--------------------------------------------------------|---------|
| Tema                                                   | Subtema |
| Introducción a la computación en la nube               |         |
| Servicios de cómputo en la nube: clusters virtuales    |         |
| Modelos e frameworks de procesamiento distribuido      |         |
| Servicios para el procesamiento distribuido en la nube |         |

| Planificación            |                   |                    |                                          |               |
|--------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias      | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral         | A1 A6             | 24                 | 0                                        | 24            |
| Prácticas de laboratorio | A1 A6 B2 B5 B6 C1 | 12                 | 63                                       | 75            |
| Trabajos tutelados       | B2 B5 B6          | 0                  | 40                                       | 40            |
| Prueba objetiva          | A1 A6 B6 B2       | 2                  | 0                                        | 2             |
| Atención personalizada   |                   | 9                  | 0                                        | 9             |

(\*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sesión magistral         | En las que se expone el contenido teórico del temario incluyendo ejemplos ilustrativos y con el soporte de medios audiovisuales. El alumno dispondrá del material de apoyo (notas, copias de las transparencias, artículos, etc.) con anterioridad y el profesor promoverá una actitud activa, recomendando la lectura previa de los puntos del temario a tratar en cada clase, así como realizando preguntas que permitan aclarar aspectos concretos y dejando cuestiones abiertas para la reflexión del alumno. |
| Prácticas de laboratorio | Los alumnos abordarán la resolución de diversos problemas propuestos en el aula de informática. Estos problemas permiten al alumno familiarizarse desde un punto de vista práctico con las cuestiones expuestas en las clases teóricas.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Trabajos tutelados       | Propuesta de trabajos para su resolución no presencial por parte de los alumnos. Estos trabajos les permitirán a los alumnos profundizar en aspectos del temario que les interesen especialmente y que no se hayan tratado con el detalle suficiente durante las sesiones magistrales.                                                                                                                                                                                                                            |
| Prueba objetiva          | Al final del cuatrimestre se realizará un examen sobre los contenidos de la materia. Este examen busca determinar el grado de asimilación de los diferentes conceptos discutidos en las clases teóricas y prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Atención personalizada |             |
|------------------------|-------------|
| Metodologías           | Descripción |



|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajos tutelados<br>Prácticas de laboratorio | <p>La atención personalizada durante las prácticas servirá para orientar y comprobar el trabajo que los alumnos vayan realizando según las indicaciones que se les proporcionen, dependiendo de la práctica concreta de la que se trate.</p> <p>Para la realización de los trabajos tutelados los profesores proporcionarán las indicaciones iniciales necesarias, bibliografía para consulta y realizarán un seguimiento de los avances que el alumno vaya realizando para ofrecer las orientaciones pertinentes en cada caso, de modo que se asegure la calidad de los trabajos de acuerdo a los criterios que se indiquen.</p> <p>Todos los profesores de la materia propondrán además un horario de tutorías en el que los alumnos podrán resolver cualquier duda relacionada con el desarrollo de la misma. Se recomendará a los alumnos a utilización de las tutorías como parte fundamental del apoyo al aprendizaje.</p> |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Evaluación               |                   |                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías             | Competencias      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                | Calificación |
| Prueba objetiva          | A1 A6 B6 B2       | A proba poderá conter preguntas tipo test, de resposta breve ou resolución de exercicios relacionadas coa temática tratada nas sesións maxistrais e nas prácticas de laboratorio.                                                          | 40           |
| Trabajos tutelados       | B2 B5 B6          | Os traballos tutelados serán sobre algún tema a convenir entre o alumno e o profesor. Valorarase o cumprimento das especificacións, a orixinalidade, a contribución personal, a metodoloxía e rigorosidade e a presentación de resultados. | 20           |
| Prácticas de laboratorio | A1 A6 B2 B5 B6 C1 | Valorarase o grao de cumprimento das especificacións, a metodoloxía e rigorosidade e a presentación de resultados.                                                                                                                         | 40           |

| Observaciones evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Para poder superar la materia deberá obtenerse una puntuación mínima de 5 sobre 10 en las prácticas y trabajo tutelado, y 5 sobre 10 en el examen.</p> <p>Para superar la materia, debe conseguirse una puntuación total de 5 o superior.</p> <p>Los alumnos que no sean de nueva matrícula no conservan notas de cursos anteriores.</p> <p>Segunda oportunidad (julio) y extraordinaria</p> <p>La valoración será igual que en la oportunidad común. Los alumnos que no entregaron los trabajos propuestos a lo largo del cuatrimestre los deberán entregar antes de la fecha del examen teórico.</p> <p>Condición para calificación de No Presentado</p> <p>No presentar ninguna práctica y no presentarse al examen.</p> <p>Fraude</p> <p>En caso de detectarse algún fraude en las pruebas evaluables se aplicarán las medidas sancionadoras previstas en la normativa de la Universidad.</p> |

| Fuentes de información |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>          | - Erl T., Puttini R. and Mahmood Z. Cloud Computing, Concepts, Technology & Architecture (2013). Ed. Prentice-Hall.- White, T. Hadoop: The Definitive Guide, Storage and Analysis at Internet Scale, 4ª edición (2015). O'Reilly Media.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Complementaria</b>  | - Foster, I. and Gannon, D.B. Cloud Computing for Science and Engineering (2017). The MIT Press.- Zaharia, M., Karau, H., Konwinski, A. y Patrick Wendell. Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis (2015), O'Reilly Media.- Karau, H., Warren, R., High Performance Spark: Best Practices for Scaling and Optimizing Apache Spark, (2017). O'Reilly Media.- Foster, I. and Gannon, D.B. Cloud Computing for Science and Engineering (2017). The MIT Press.- Zaharia, M., Karau, H., Konwinski, A. y Patrick Wendell. Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis (2015), O'Reilly Media.- Karau, H., Warren, R., High Performance Spark: Best Practices for Scaling and Optimizing Apache Spark, (2017). O'Reilly Media. |

| Recomendaciones |
|-----------------|
|-----------------|



| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programación Paralela/614473102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Infraestructuras de Altas Prestaciones/614473104                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Asignaturas que continúan el temario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Análisis de Datos con HPC/614473108                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Otros comentarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Debido a la fuerte interrelación entre la parte teórica y la parte práctica, y a la progresividad en la presentación de conceptos muy relacionados entre sí en la parte teórica, es aconsejable dedicar un tiempo de estudio o una revisión semanal. En esta materia se hará un uso intensivo de herramientas de comunicación on line: videoconferencia, correo-e, chat, etc. |

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías