

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	42591
<b>Nombre</b>	Programación y técnicas computacionales avanzadas en bioinformática
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	3.0
<b>Curso académico</b>	2022 - 2023

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2116 - M.U. en Bioinformática 12-V.1	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	2	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2116 - M.U. en Bioinformática 12-V.1	9 - Programación y técnicas computacionales avanzadas en bioinformática	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
ARNAU LLOMBART, VICENTE	240 - Informática

**RESUMEN**

En esta asignatura se pretende comprender las posibilidades que la programación paralela puede aportarnos para la resolución de grandes problemas bioinformáticos. Adicionalmente se usar las aplicaciones y librerías bioinformáticas más utilizadas de los lenguajes de programación vistos en el máster. Conocer de las principales herramientas existentes en la comunidad científica para el almacenamiento y procesamiento de datos bioinformáticos. Se verá que es Hadoop, NoSQL, Big Data y Cloud Computing.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**



### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Ninguno.

## COMPETENCIAS

### 2116 - M.U. en Bioinformática 12-V.1

- Que los/las 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.
- Que los/las 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.
- Que los/las 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.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Ser capaces de acceder a la información necesaria (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo.
- 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.
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente.
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación científica, histórica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, asistiendo a conferencias o cursos y/o realizando actividades complementarias, autoevaluando la aportación que la realización de estas actividades supone para su formación integral.
- Desarrollar la iniciativa personal y ser capaces de realizar una toma rápida y eficaz de decisiones en su labor profesional y/o investigadora.
- Trabajar en equipo con eficiencia en su labor profesional y/o investigadora y con personas de diferente procedencia.
- Conocer y emplear las principales aplicaciones bioinformáticas y las librerías existentes para los lenguajes de programación vistos en el Máster.



- Comprender en qué tipo de aplicaciones la programación paralela y los grandes sistemas de computación son requeridos para la resolución de problemas bioinformáticos y analizar sus prestaciones.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Comprender las posibilidades que la programación paralela puede aportarnos para la resolución de grandes problemas bioinformáticos

Usar las aplicaciones y librerías bioinformáticas más utilizadas de los lenguajes de programación vistos en el máster.

Conocer de las principales herramientas existentes en la comunidad científica para el almacenamiento y procesamiento de datos bioinformáticos.

Entender los entornos de procesamiento de datos en “pipeline”.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducció a la programació paral.lela.

Es presentaran els continguts bàsics de l'assignatura. Es presentaran els conceptes bàsics de HPC, com OpenMP, Cuda, SSE. S'utilitzarà el llenguatge Python per a la programació paral.lela.

Finalment, analitzarem les noves tecnologies relacionades amb Big Data: Hadoop, cloud Computing, NoSQL, ...

### 2. Hadoop

Apache Hadoop és un framework de programari que suporta aplicacions distribuïdes sota una llicència lliure.<sup>1</sup> Permet a les aplicacions treballar amb milers de nodes i petabytes de dades. Hadoop es va inspirar en els documents Google per MapReduce i Google File System (GFS).

### 3. Big Data

Big Data és al sector de tecnologies de la informació i la comunicació una referència als sistemes que manipulen grans conjunts de dades (o data sets). Les dificultats més habituals en aquests casos se centren en la captura, l'emmagatzematge, recerca, compartició, anàlisi i visualització.

La bioinformàtica és una de les disciplines que està dins del que es considera Big Data.

### 4. Cloud Computing

La computació al núvol (Cloud Computing), Concepte also Conegut Sota els Termes, Serveis en el núvol, informàtica en el núvol, núvol de còmput o núvol de Conceptes, de l'anglès cloud computing, és sens paradigma que permet oferir serveis de computació a Traves d'Internet.

**5. NoSQL**

Bases de Dades no Indexades, NoSQL.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	10,00	100
Prácticas en laboratorio	5,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	5,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	15,00	0
Lecturas de material complementario	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	5,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>75,00</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

MD1 - Tareas formativas del proceso de enseñanza-aprendizaje entorno a la interacción en el aula mediante sesiones expositivas. Incluyen las tareas previas de preparación (búsqueda de información, lectura de textos facilitados por el profesorado), las propias sesiones lectivas y el trabajo posterior de profundización.

MD2 – Aprendizaje mediante resolución de problemas y casos de estudio, a través de los cuales se va adquiriendo competencias sobre los diferentes aspectos de las materias y asignaturas.

MD3 - Actividades prácticas de laboratorio. Incluyen preparación, realización de las prácticas con el seguimiento y apoyo del profesor, trabajo autónomo on-line y elaboración de informes de las prácticas.

MD4 - Competencias transversales. Incluyen asistencia a cursos, conferencias o mesas redondas organizadas por la CCA del Máster y/o realización de un trabajo bibliográfico sobre temas que contribuyan a la formación integral. Se elabora una memoria de las actividades.

**EVALUACIÓN**

En las dos convocatorias:

SE1 Evaluación continua: mínimo 5 y máximo 15.

SE2 Actividades: mínimo 10 y máximo 40.

SE3 Laboratorio: mínimo 25 y máximo 50.

SE4 Exámenes: mínimo 0 y máximo 50.



## REFERENCIAS

### Básicas

- Parallel Processing via MPI & OpenMP, M. Firuziaan, O. Nommensen. Linux Enterprise, 10/2002
- Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. Viktor Mayer-Schonberger, Kenneth Cukier.
- INTRODUCCION A LA PROGRAMACION PARALELA. FRANCISCO ALMEIDA , EDICIONES PARANINFO, S.A., 2008.