



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

BIG DATA

**Denominación en Inglés:**

Big Data

**Código:**

1230408

**Tipo Docencia:**

Semipresencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	150	30	120

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
3	0	3	0	0

**Departamentos:**

TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

**Áreas de Conocimiento:**

CIENCIA DE LA COMPUTACION E INTELIG. ARTIFICIAL

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Francisco Alfredo Marquez Hernandez	alfredo.marquez@dti.uhu.es	959 217 641
Antonio Peregrin Rubio	peregrin@dti.uhu.es	959 217 653
Javier Martin Moreno	javier.martin816@alu.uhu.es	959 217 554

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

horarios:

<http://www.uhu.es/etsi/informacion-academica/informacion-comun-todos-los-titulos/horarios-2/>

tutorías: <https://guiadocente.uhu.es/tutoria/titulacion>

Nombre	Correo	Telefono	Despacho
<a href="#">Peregrín Rubio, Antonio</a>	peregrin@uhu.es	959217653	ETSI 156
<a href="#">Marquez Hernandez, Francisco Alfredo</a>	alfredo.marquez@dti.uhu.es	959217641	ETP129- Escuela Tecnica Superior Ingenieria -El Carmen
<a href="#">Martín Moreno, Javier</a>	javier.martin@dti.uhu.es	959217554	P121 / Escuela Técnica Superior de Ingeniería / El Carmen

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

En esta asignatura se estudiarán las tecnologías empleadas en esta actual óptica del tratamiento y gestión de grandes volúmenes de datos provenientes de fuentes heterogéneas como son las redes sociales, el correo electrónico, los archivos de video, etc., en volumen ilimitado, estructurados, sin estructura o estados intermedios, para proporcionar a las organizaciones técnicas de análisis que permitan adelantarse a los acontecimientos tales como las tendencias de mercado. En esta asignatura se plantean las bases de esta tecnología emergente, es decir, desde la relación con las otras tecnologías que la propician, hasta las herramientas y métodos se utilizan para implementarla en las organizaciones y sus aplicaciones, casos reales y modelos de implantación, etc.

Sus contenidos por tanto abarcan: · Por qué surge el Big Data: Mundo de datos. Definiciones de Big Data, impacto en la sociedad actual, etc. Necesidades de nuevas arquitecturas, técnicas, algoritmos y análisis. Volumen, velocidad y variedad de datos que motiva el Big Data. Relación con Business Intelligence, Data Analytics, Minería de Datos, etc. · Herramientas y métodos en Big Data: Paradigmas (fundamentalmente MapReduce) y sus implementaciones y frameworks: Hadoop y especialmente Spark. Ecosistemas y Bibliotecas. · Aplicaciones técnicas e implantaciones reales. Ejemplos típicos: telefonía, genómica, astronomía, transacciones bancarias, tráfico en internet, información web, etc. · Aspectos legales y consideraciones éticas (legislación vigente, LOPD, privacidad, etc.). · El futuro del Big Data: Áreas en evolución, tareas pendientes, hibridación con otras tecnologías, etc

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

In this subject, the technologies used in this current perspective of the treatment and management of large volumes of data from heterogeneous sources such as social networks, email, video files, etc., in unlimited volume, structured, without structure or intermediate states, to provide organizations with analysis techniques that allow events such as market trends to move forward. In this subject the bases of this emerging technology are presented, that is, from the relationship with the other technologies that promote it, to the tools and methods used to implement it in organizations and their applications, real cases and installation models, etc. . .

Its contents therefore cover: · Why Big Data arises: World of data. Big Data definitions, impact on today's society, etc. Needs for new architectures, techniques, algorithms and analysis. Volume, speed and variety of data that motivate Big Data. Relationship with Business Intelligence, Data Analytics, Data Mining, etc. · Tools and methods in Big Data: Paradigms (mainly MapReduce) and their implementations and frameworks: Hadoop and especially Spark. Ecosystems and Libraries. · Technical applications and real implementations. Typical examples: telephony, genomics, astronomy, banking transactions, internet traffic, web information, etc. · Legal aspects and ethical considerations (current legislation, LOPD, privacy, etc.). · The future of Big Data: Areas in evolution, pending tasks, hybridization with other technologies, etc.

## 2. Situación de la asignatura:

### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Primer curso del master. Materia troncal.

### 2.2 Recomendaciones

Es una materia básica de la especialidad de Big Data, por tanto, si el alumno pensase en cursar el master excepcionalmente durante más de un curso académico, esta asignatura debe escogerse antes que otras del segundo cuatrimestre.

## 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

El alumno adquiere el conocimiento de los principios básicos y los recursos técnicos disponibles para aplicar los métodos propios del Big Data en entornos aplicados

C08 - Domina las tecnologías empleadas en el tratamiento y gestión de grandes volúmenes de datos provenientes de fuentes heterogéneas, en volumen ilimitado, estructurados, sin estructura o estados intermedios, para proporcionar a las Contenidos Página 6 de 60 organizaciones técnicas de análisis que permitan adelantarse a los acontecimientos tales como las tendencias de mercado.

HD08 - Utiliza el conocimiento de los principios básicos y los recursos técnicos disponibles para aplicar los métodos propios del Big Data en entornos aplicados

## 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

### 4.1 Competencias específicas:

**CETI6** : Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.

**CETI7** : Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**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

**CG1 :** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

**CG8 :** 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.

**CT1 :** Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de teoría/problemas/casos prácticos sobre los contenidos del programa
- Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática
- Actividades académicamente dirigidas por el profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, ...
- Actividades de evaluación
- Lectura de los contenidos de los temas
- Entrega de ejercicios/prácticas/trabajos evaluables

- Actividades de autoevaluación
- Tutorías colectivas a través de plataformas de enseñanza virtual (foros, wikis, chats)
- Trabajo individual/autónomo del estudiante
- Actividades no presenciales con evaluación por pares
- Desarrollo cooperativo de trabajos utilizando herramientas de discusión asíncrona (foros, wikis, ...)

## 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática en grupos reducidos
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Conferencias y seminarios
- Evaluaciones y exámenes
- Visualización y escuchas de sesiones grabadas de seminarios ad hoc con entrevistas a expertos en algunos temas claves de la materia o vídeos seleccionados que incentiven algunas competencias
- Tutorías en línea. Utilización de foros y otros medios de comunicación e interacción con el profesorado
- Trabajos colaborativos. Llevar a cabo una actividad basada en un objetivo común en el que el estudiante debe colaborar activamente para realizarla
- Metodologías basadas en la acción. Revisión, planificación de las mejoras de trabajos con la participación de los estudiantes y el profesor

## 5.3 Desarrollo y Justificación:

- En las Sesiones presenciales de Teoría se empleará en algunos casos la metodología “Clase magistral”, cuando se trate de orientar y situar la asignatura en su contexto, y encuadrar las distintas líneas de la misma.
- En las Sesiones presenciales de Resolución de Problemas se propondrán, bien ejercicios, o bien completar casos de uso con ampliaciones propuestas por el profesor.
- Sesiones presenciales de Practicas en Laboratorio de Informatica, en las que el alumno adquirirá experiencia en el manejo de herramientas y en la programación de algoritmos que debe presentar

y defender para su evaluación por el profesor.

- Las Actividades Académicamente Dirigidas consistirán en trabajos propuestos por el profesor para ser desarrollados por los alumnos de forma autónoma, pero con un control periódico del profesor, y la presentación final de una memoria y/o una exposición en clase por parte del alumno.

- Se programarán seminarios, cuando sea posible, y se promocionará la exposición de trabajos por parte de los alumnos para que adquieran destrezas en la presentación de los materiales que elabore.

- Las actividades no presenciales de Lectura de Contenidos consisten en la lectura propiamente de material facilitado por el profesor para este fin (a través de la plataforma Moodle) de recursos que que permiten al alumno profundizar y extender su conocimiento en diferentes áreas de la materia.

- Las Tutorías Colectivas serán tutorías online a través de la plataforma Moodle en las que intervendrán tanto los alumnos, colaborativamente, como el profesor para aclarar y conducir el debate cuando sea necesario. La metodología no presencial "Tutoría en Línea" complementará, mediante sesiones de chat interactivo, las posibles necesidades de tutoría de los alumnos sin necesidad de desplazamiento al centro.

- A través de la plataforma Moodle, se pondrá a disposición de los alumnos también, cuando sea posible, de entrevistas a expertos y vídeos de sesiones magistrales de especialistas en la materia. Estas actividades no sólo son no presenciales, sino que pueden también ser comentadas en las Sesiones Teóricas presenciales en algunos casos, cuando el profesor estime que el diálogo y debate sobre las mismas pueda ser relevante.

- El Trabajo Individual Autónomo del Estudiante incluye aquellas actividades no recogidas específicamente en otras actividades, y que forman parte de las actividades que lleva a cabo no presencialmente para completar su formación, a instancias de las líneas marcadas en la Sesiones Magistrales como en las indicadas en la plataforma Moodle. Ejemplo: búsqueda documental, elaboración de esquemas, etc.

- Se podrán proponer actividades que conlleven el Trabajo Colaborativo de los estudiantes, es decir, la organización, distribución de tareas, combinación del trabajo individual o en subgrupos, todo ello orientado a la conformación final de un trabajo que precise dicha distribución entre distintos estudiantes, formentando así el trabajo en equipo para un objetivo común. En este tipo de ejercicios, cabe también la aplicación de metodologías basadas en acción, es decir, la actualización de los objetivos por los propios alumnos con el visto bueno del profesor, en función de la evolución del ejercicio llevado a cabo por el grupo de estudiantes.

- La evaluación de la asignatura se realizará, como se cita en su apartado correspondiente de esta guía, atendiendo a distintas partes de la misma y con diferente nivel de influencia en la nota final. Esto incluye, en su correspondiente porcentaje, a las sesiones presenciales de Actividades de Evaluación (Ej: exámenes) y las Actividades de Autoevaluación no presenciales (Ej: ejercicios recogidos por la plataforma Moodle puntuables).

## **6. Temario Desarrollado**

### **Tema 1: Introducción a la Ciencia de los Datos y Big Data.**

- Motivación del Big Data, interés de la ciencia de los datos, relación con otras materias clásicas y de actualidad. Aplicaciones.

### **Tema 2: Introducción al Paradigma MapReduce.**

- Scale-up vs. Scale-out en HPC. Orígenes de MapReduce, en qué consiste y limitaciones.

### **Tema 3: Bibliotecas y Recursos para Big Data I: Apache Hadoop.**

- Elementos básicos de Hadoop: sistemas de almacenamiento y procesamiento, introducción al ecosistema de Hadoop. Modelos de ejecución.

### **Tema 4: Bibliotecas y Recursos para Big Data II: Apache Spark.**

- Fundamentos de Spark: RDDs, programación en Spark, e introducción al ecosistema de Spark.

### **Tema 5: Bibliotecas y Recursos para Big Data III: Apache Flink.**

- Streams de datos. Introducción a Apache Flink. Arquitecturas. Aplicaciones y casos de uso.

### **Tema 6: Gestión de grandes volúmenes de datos.**

- Elementos de los ecosistemas de Hadoop y Spark que facilitan el manejo de grandes volúmenes de datos (Hive, Pig, etc.).

### **Tema 7: Aprendizaje a IA en entornos de alta escalabilidad.**

- Recursos para Aprendizaje automático y minería de datos en Big Data: Mahout, MLlib, KeystoneML. Recursos en la nube de Amazon (Lex, Rekognition, Machine Learning, etc.), y Google (Google Machine Learning, etc.).

### **Tema 8: Legislación y Big Data.**

- Aspectos legales y éticos. Privacidad y LOPD en entornos de Big Data.

### **Tema 9: Futuro y Retos actuales del Big Data.**

- Áreas en desarrollo y problemas abiertos en el ámbito de Big Data. Hibridaciones.

## **7. Bibliografía**

### **7.1 Bibliografía básica:**

- Big data : a revolution that will transform how we live, work, and think, Viktor Mayer-Schoenberger, Kenneth Cukier, HoughtonMifflin Harcourt, 2013 (Versión Castellano: Big Data, La revolución de los Datos Masivos)

- Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data. IBM. Paul Zikopoulos, Chris Eaton. McGraw Hill Professional, 29/05/2015. <http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata/>

- Analítica predictiva: Predecir el futuro utilizando Big Data / Eric Siegel. Madrid : Anaya Multimedia, 2013.

- Marz, N., & Warren, J. (2015). *Big Data: Principles and best practices of scalable real-time data systems*. New York; Manning Publications Co.

## 7.2 Bibliografía complementaria:

- Del Cloud Computing al Big Data: Vision introductoria para jóvenes emprendedores. Jordi Torres i Vinnals. Editorial UOC - PID\_00194204. Primera edición: septiembre 2012. Todos los derechos reservados de esta edición, FUOC, 2012. v.3.0 España de Creative Commons.

- Hadoop, Soluciones Big Data,, Boris Lublinsky, Kevin Smith, Alex Yakubovich, Anaya Multimedia 2014

- Big Data, Técnicas, Herramientas y Aplicaciones, Mariªa Peªrez Marqueªs, 2015

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de prácticas
- Defensa de trabajos e informes escritos

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Por defecto, todos los alumnos (salvo que soliciten la Evaluación Única) serán evaluados con el sistema de Evaluación Continua en las convocatorias ordinarias (I a la III), el cual, es el recomendado especialmente para esta materia. No obstante, aquellos alumnos que no puedan (o no deseen) acogerse al sistema recomendado de Evaluación Continua, pueden solicitar acogerse al sistema de Evaluación Única mediante escrito firmado y entregado a través del Registro General de la Universidad (presencial o telemático) dirigido al Departamento de Tecnologías de la Información y a la atención del profesor coordinador de la materia, Francisco Alfredo Márquez Hernández (recomendándose, enviar también copia de dicho escrito al profesor por correo electrónico (alfredo.marquez@dti.uhu.es) sólo como medida complementaria, y por agilidad administrativa), donde claramente consten los datos del alumno y de la asignatura para la que solicita la Evaluación Única. La convocatoria extraordinaria para la finalización del título (Noviembre) sólo se registrará mediante el sistema de Evaluación Única, y por tanto, no se necesita realizar solicitud previa para ello.

#### **Evaluación Continua (recomendada para las Convocatorias I a la III):**

- Los conocimientos teóricos (teoría y problemas) de la materia se evaluarán mediante dos tipos de pruebas:
- 1) **un examen escrito** presencial (si no fuera posible, virtual síncrono mediante moodle/zoom) e individual, de preguntas largas, cortas y problemas combinados, según la convocatoria del Centro para esta materia. En dicho examen, si es presencial, no se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico, se le proporcionará papel y el estudiante empleará bolígrafo azul o negro propio, y no se empleará ningún elemento documental externo; si es tuviese que ser virtual síncrono, se usará moodle y zoom. El peso de este examen será de un 25%, y el alumno debe obtener al menos un 4 sobre 10 puntos para el cómputo de la nota final considerando esta parte superada.
- 2) **pruebas de evaluación mediante la plataforma de enseñanza virtual Moodle**, que consistirán en ejercicios planteados por el profesor durante el curso, generalmente de resolución breve o media, para incentivar la autonomía del estudiante en la resolución de cuestiones y problemas de la materia, para resolver de forma individual y no presencial, con plazos de entrega relativamente breves dictados en el momento de cada propuesta particular), con un peso en la evaluación final del estudiante del 20% en la nota final, requiriendo que el alumno alcance al menos una puntuación de 4 sobre 10 para que compute en la nota final considerando esta parte superada.
- Los conocimientos prácticos se evaluarán mediante **prácticas de laboratorio**, las cuales consisten en una serie de enunciados en los que se indican los objetivos a alcanzar, los medios y describen con detalle los entregables que el alumno debe enviar a la plataforma

Moodle en el formato y plazo estipulados en el propio enunciado, y defendidas presencialmente en clase de prácticas de laboratorio (si no fuese posible presencial, sería virtual síncrono usando moodle/zoom) (el alumno debe mostrar su trabajo, y responder a las cuestiones sobre el mismo que el profesor le plantee). Todas las prácticas obligatorias propuestas deben ser entregadas y defendidas presencialmente (si no fuea posible, la defensa sería virtual síncrona). En cada práctica, el profesor indicará si su realización es individual o por grupos (en tal caso, el tamaño y componentes del grupo debe ser supervisado y aceptado por el profesor al inicio de la práctica). No es necesario asistir presencialmente/síncronamente a las sesiones de prácticas que no sean las de entrega y defensa de prácticas, pero es muy recomendable hacerlo regularmente, pues se trata de una actividad diseñada para ser presencial, o en su defecto, virtual síncrona por videoconferencia zoom. El peso en la evaluación de esta parte será de un 40%, y debe obtener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10, para computar en la nota final considerando esta parte superada.

- La participación activa del estudiante en las actividades propuestas (seguimiento del estudiante), es decir, su contribución a los debates en la plataforma, foros de ideas, respuesta a ejercicios cortos, actividades académicas, etc., será también un elemento que se valorará con un peso de un 15%, a criterio de los profesores de teoría y prácticas de laboratorio. Esta parte no tiene un mínimo de puntuación establecido para considerarse superada y computar en la media ponderada de la nota final.

Los alumnos que no aprueben en la convocatoria ordinaria I (Febrero), se pueden presentar a la convocatoria ordinaria II (Septiembre) o a la convocatoria ordinaria III (Diciembre) de un mismo curso académico, y realizar la parte correspondiente a la no superada (examen escrito, pruebas de evaluación mediante la plataforma moodle, y las prácticas). Este criterio no se mantiene entre distintos cursos académicos, es decir, las partes aprobadas, no se mantienen de un curso a otro. Asimismo, la participación activa del estudiante en las actividades propuestas se mantendrá durante las tres convocatorias ordinarias del curso académico, pero no entre distintos cursos académicos.

Nota sobre la calificación “Matrícula de Honor”: si existieran más alumnos con una calificación que les permita aspirar a la matrícula de honor (10 sobre 10 puntos en la media ponderada), es decir, en caso de equidad, la calificación de Matrícula de Honor se asignará basándose en la mayor participación en clase e implicación del alumno en la asignatura (en todo tipo de sesiones), a juicio de los profesores de la asignatura.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Los criterios seguidos en esta convocatoria son los mismos indicados en la convocatoria ordinaria I.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Los criterios seguidos en esta convocatoria son los mismos indicados en la convocatoria ordinaria I.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Los criterios seguidos en esta convocatoria son los mismos indicados en la convocatoria ordinaria I.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Por defecto, todos los alumnos (salvo que soliciten la Evaluación Única) serán evaluados con el sistema de Evaluación Continua en las convocatorias ordinarias (I a la III, es decir, Febrero, Septiembre y Diciembre respectivamente), el cual, es el recomendado especialmente para esta materia. No obstante, aquellos alumnos que no puedan (o no deseen) acogerse al sistema recomendado de Evaluación Continua, pueden solicitar acogerse al sistema de Evaluación Única mediante escrito firmado y entregado a través del Registro General de la Universidad (presencial o telemático) dirigido al Departamento de Tecnologías de la Información y a la atención del profesor coordinador de la materia, Francisco Alfredo Márquez Hernández (recomendándose, enviar también copia de dicho escrito al profesor por correo electrónico (alfredo.marquez@dti.uhu.es) sólo como medida complementaria, y por agilidad administrativa), donde claramente consten los datos del alumno y de la asignatura para la que solicita la Evaluación Única.

#### **Evaluación Única (para la Convocatoria extraordinaria para la finalización del título , y disponible para las Convocatorias I a la III):**

La evaluación única consistirá en un examen presencial (si no fuera posible, sería virtual síncrono usando moodle y videoconferencia zoom) individual, con acreditación previa del alumno mediante DNI que deberá mostrar tantas veces se le solicite, que se celebrará en la fecha y lugar que la convocatoria del Centro fije para la asignatura. Este examen estará compuesto por una serie de partes diferentes, que se describen a continuación:

- Para valorar los conocimientos teóricos, se plantearán una serie de cuestiones (largas y cortas combinadas) escritas sobre la materia, a las que el alumno debe responder por escrito (se recogería por moodle si no pudiese ser presencial), en un tiempo máximo de 1:30 minutos. El peso de esta parte en la nota final será de un 45% (equivalente a la suma del 25% de examen escrito más un 20% de las pruebas de evaluación mediante Moodle de la modalidad de Evaluación Continua).
- Para valorar los conocimientos prácticos, se planteará la implementación de algunos algoritmos expuestos en la materia (el alumno debe hacer estas implementaciones por escrito (se recogería por moodle si no pudiese ser presencial). La duración para esta parte del examen será de 2h como máximo. El peso de esta parte en la nota final será de un 40%.
- La capacidad de tener criterio y aportar del alumno en la materia, será evaluada por el profesor oralmente, es decir, el profesor propondrá a cada alumno de forma individual (haciendo pasar a cada alumno individualmente a la sala de examen, presencial si es posible o virtual por videoconferencia en caso contrario) un tema de discusión, que el alumno mantendrá con el profesor durante un tiempo máximo de 10 minutos, en los que el profesor evaluará la destreza del alumno argumentando sobre la materia. El peso en la nota final que tendrá esta parte es de un 15%.

Las partes escritas anteriormente aludidas, es decir, las cuestiones para valorar los conocimientos teóricos y prácticos, se llevarán a cabo, si fuese presencial, facilitando al alumno el papel que debe rellenar empleando para ello un bolígrafo azul o negro (de su propiedad), en las condiciones ambientales más favorables que permita el aula en la que se fije la convocatoria, no permitiéndose el uso de dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tabletas, auriculares, ordenadores, relojes inteligentes, *wearables*, etc.); si fuese no presencial, sería virtual síncrono vía moodle/zoom. Como excepción, estarán permitidos los dispositivos electrónicos fijos tales como implantes auditivos internos, marcapasos, etc., y ante la duda, siempre se recomienda preguntar antes de llevarlos al

examen al profesor. Los apuntes, libros, hojas de distinto tamaño y textos camuflados en general, no estarán permitidos puesto que no se consideran material didáctico ni documentación a utilizar admisible. La duración total del examen completo, con todas sus partes, no excederá nunca las 4 horas.

En general, tanto para la Evaluación Continua como para la Evaluación Única, se garantiza la adquisición de las competencias de la siguiente forma: mediante la evaluación (con defensa) de las prácticas de laboratorio de la Evaluación Continua, y de las preguntas del examen sobre conocimientos prácticos en el caso de la Evaluación Única, las competencias: CETI7, CETI9, CB9, CG4, CT1, CT5; mediante el examen escrito y las pruebas de evaluación mediante la plataforma de enseñanza virtual en la Evaluación Continua, y en las preguntas sobre conocimientos teóricos del examen en la Evaluación Única, las competencias: CETI7, CETI9, CB6, CB7, CG1, CG4, CT1; y mediante el seguimiento individual del estudiante en la Evaluación Continua, y en la parte oral del examen de la Evaluación Única, las competencias: CETI7, CETI9, CB6, CB7, CG4, CT4.

Nota sobre la calificación “Matrícula de Honor”: si existieran más alumnos con una calificación que les permita aspirar a la matrícula de honor (10 sobre 10 puntos en la media ponderada), es decir, en caso de equidad, la calificación de Matrícula de Honor se asignará basándose en la mayor participación en clase e implicación del alumno en la asignatura (en todo tipo de sesiones), a juicio de los profesores de la asignatura.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Los criterios seguidos en esta convocatoria son los mismos indicados en la convocatoria ordinaria I.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Los criterios seguidos en esta convocatoria son los mismos indicados en la convocatoria ordinaria I.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Los criterios seguidos en esta convocatoria son los mismos indicados en la convocatoria ordinaria I.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
02-10-2023	1	0	1	0	0		Tema 1
09-10-2023	1	0	1	0	0		Tema 2
16-10-2023	1	0	1	0	0		Tema 2
23-10-2023	1	0	1	0	0		Tema 3
30-10-2023	1	0	1	0	0	Entrega Práctica 1	Tema 3
06-11-2023	1	0	1	0	0		Tema 4
13-11-2023	1	0	1	0	0		Tema 4
20-11-2023	1	0	1	0	0	Entrega Práctica 2	Tema 4
27-11-2023	1	0	1	0	0		Tema 5
04-12-2023	1	0	1	0	0		Tema 5
11-12-2023	1	0	1	0	0		Tema 6
18-12-2023	1	0	1	0	0	Entrega Práctica 3	Tema 6
08-01-2024	1	0	1	0	0		Tema 7
15-01-2024	1	0	1	0	0		Tema 7
22-01-2024	1	0	1	0	0	Entrega Práctica Opcional 4	Tema 8 y 9

**TOTAL            15            0            15            0            0**