

## Guía Docente: Análisis Inteligente Aplicado a la Industria Digital

DATOS GENERALES	
<b>Facultad</b>	Facultad de Ciencias y Tecnología
<b>Titulación</b>	Máster en Análisis Inteligente de Datos (Big Data)
<b>Plan de estudios</b>	2018
<b>Materia</b>	Aplicaciones del análisis inteligente de datos masivos
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Período de impartición</b>	Anual
<b>Curso</b>	Primero
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Lengua en la que se imparte</b>	Castellano
<b>Prerrequisitos</b>	No se prevén requisitos previos; por tanto, los requisitos serán los propios del título.

DATOS DEL PROFESORADO			
<b>Profesor Responsable</b>	Rubén Ruiz González	<b>Correo electrónico</b>	ruben.ruiz.gonzalez@ui1.es
<b>Área</b>	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial	<b>Facultad</b>	Facultad de Ciencias y Tecnología
<b>Perfil Profesional 2.0</b>	<a href="#">ResearchGate</a>		

## CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Asignaturas de la materia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Inteligente Aplicado a la Industria Digital</li> </ul>
<b>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación y perfil profesional</b>	<p>La finalidad de la materia será que el alumno consolide una base sobre el funcionamiento del proceso de digitalización que está siendo presente en la industria actual. Se trata de una asignatura anual, la cual servirá para introducir conceptos necesarios para conocer de primera mano el avance en diferentes partes del ecosistema de la industria 4.0.</p> <p>Para ello, se definen cinco ejes diferentes, en los que se estudiará desde cómo son las fuentes de datos que se utilizan hoy en día en la industria, las comunicaciones entre máquinas (Machine to Machine), la composición de las partes de un entorno del Internet de las Cosas (IoT), su aplicación a las ciudades inteligentes (smart cities) y qué herramientas se utilizan para el análisis y tratamiento de datos en la Industria 4.0 para obtener un mejor beneficio industrial. Finalmente, se plantean casos prácticos donde se deberán poner en juego todo el conocimiento alcanzado a lo largo de la asignatura.</p>

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

<b>Competencias de la asignatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CG1: Conocer la legislación en materia de datos personales, privacidad y derechos fundamentales de las personas, interoperabilidad, propiedad intelectual y reutilización de datos.</li> <li>• CG2: Ser capaz de permanecer eficaz dentro de un medio cambiante, así como a la hora de enfrentarse con nuevas tareas, retos y personas</li> <li>• CG5: Diseñar y desarrollar la implementación y puesta en marcha de proyectos de bigdata en diferentes áreas de aplicación social y profesional.</li> <li>• CG6: Ser capaz de integrarse en equipos de trabajo o investigación multidisciplinares de manera eficaz y colaborativa.</li> <li>• CE02: Identificar y utilizar herramientas software especializadas para el tratamiento de grandes volúmenes de datos en distintos contextos.</li> <li>• CE03: Saber diseñar y desarrollar soluciones en lenguajes y entornos de programación especializados en big data.</li> <li>• CE04: Comprender y saber aplicar y analizar técnicas estadísticas avanzadas y herramientas para el análisis y tratamiento de datos masivos.</li> <li>• CE06: Comprender y utilizar técnicas avanzadas de visualización de datos y de experiencia de usuario para el diseño e implementación de interfaces adaptadas al usuario en los procesos de análisis de bigdata en distintos contextos.</li> <li>• CE10: Conocer y aplicar análisis inteligente de datos masivos en casos reales de toma de decisiones estratégicas en entornos digitales empresariales e industriales.</li> </ul>
<b>Resultados de aprendizaje de la asignatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender las características de las diversas fuentes de datos en el entorno industrial digital.</li> <li>• Comprender los modelos, servicios, arquitecturas y sistemas de interconexión y comunicación en los elementos de la industria 4.0, las Smart Cities e IoT.</li> <li>• Comprender, diseñar, desarrollar y evaluar la realización de un caso práctico de aplicación inteligente de análisis Big Data en la industria digital.</li> <li>• Comprender, diseñar, desarrollar y evaluar la realización de un caso práctico de aplicación inteligente de análisis en Big Data en una smart city.</li> </ul>

## PROGRAMACION DE CONTENIDOS

<p><b>Breve descripción de la asignatura</b></p>	<p>En esta asignatura se verá entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipología de las fuentes de datos en la industria digital 4.0 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Datos y seguridad</li> </ul> </li> <li>• La industria inteligente <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Las comunicaciones máquina a máquina (Machine to Machine)</li> </ul> </li> <li>• Internet of Things (IoT) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Escenarios. Sensores. Imágenes y visión.</li> </ul> </li> <li>• Smart Cities <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Plataformas y arquitecturas. Open Data</li> <li>◦ Drones y visión artificial.</li> </ul> </li> <li>• Herramientas de análisis y tratamiento de datos en la industria 4.0</li> <li>• Casos prácticos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ IoT</li> <li>◦ Smart Cities</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Contenidos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UD1. Tipología de las fuentes de datos y herramientas para el tratamiento de datos en la industria digital 4.0</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definición de los tipos de datos que se encuentran en la Industria 4.0.</li> <li>◦ Medidas a adoptar para tener datos seguros.</li> <li>◦ Técnicas para tratamiento de datos y obtener conocimiento de ellos.</li> <li>◦ Tecnologías disponibles para analizar datos y generar conocimiento.</li> <li>◦ Transformación de datos a información, y de ésta a conocimiento.</li> <li>◦ Minería de datos y tipos de técnicas que pueden utilizarse.</li> <li>◦ Diferencias entre la inteligencia de negocio y la ciencia de datos.</li> </ul> </li> <li>• <b>UD2. La industria inteligente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Identificación de los principales desafíos asociados con las comunicaciones M2M en la actualidad.</li> <li>◦ Descripción de los estándares/protocolos que resuelven los desafíos M2M.</li> <li>◦ Identificación de los límites de estándares/protocolos en las comunicaciones M2M.</li> <li>◦ Combinación de diferentes estándares/protocolos/enfoques de diferentes áreas (capilar, celular) con el objetivo de dar solución a problemáticas puntuales de comunicación M2M.</li> </ul> </li> <li>• <b>UD3. Internet of Things (IoT)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Presentación del concepto de IoT desde el punto de vista de las redes de ordenadores.</li> <li>◦ Definición de la arquitectura y partes de los propios elementos IoT.</li> <li>◦ Tecnologías con las que son dotadas los objetos inteligentes para tener conectividad IP.</li> <li>◦ Detalle de la comunicación de los objetivos IoT desde el tipo de redes que forman, modelos de conectividad, protocolos o etapas de computación.</li> <li>◦ Descripción del problema de los sistemas IoT en cuanto a la gestión y análisis de los datos que generan éstos.</li> </ul> </li> <li>• <b>UD4. Smart Cities / Open data</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Presentación del concepto de smart city desde el punto de vista de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Para ello se definirán los ejes principales de una Ciudad Inteligente proponiendo ejemplos de ellos.</li> <li>◦ Soluciones provenientes del Internet de las Cosas (IoT), con los que se están obteniendo los escenarios característicos de las ciudades inteligentes.</li> <li>◦ Concepto de los datos abiertos (Open Data), qué editores son los que los están produciendo y los movimientos actuales relacionados con el concepto. También se detalla el acceso a los datos abiertos y los catálogos que los forman.</li> </ul> </li> </ul>

- Formatos disponibles de los datos abiertos y el tipo de licencias que éstos pueden tener.
- **UD5. Casos prácticos reales: IoT/Smart Cities**
  - Cómo y dónde se están aplicando las soluciones IoT.
  - Cómo se estructura una solución IoT.
  - Partes de una ciudad que utilizan las soluciones IoT.
  - Arquitectura básica de una Ciudad inteligente.
  - Ejemplos de casos de uso dentro de las ciudades inteligentes.
- **UD6. Workflow completo en industria 4.0: un enfoque práctico**
  - Qué dispositivos físicos reales se emplean en una infraestructura IoT.
  - Introducción a "The Things Network".
  - Comunicaciones reales entre dispositivos IoT y servidores.
  - Detalle de procesos ETL en entornos reales y cómo éstos son utilizados para integrar fuentes de datos.
  - Extracción de información a partir de los datos obtenidos.

## METODOLOGÍA

### Actividades formativas

En cada una de las 6 Unidades didácticas, el alumnado deberá llevar a cabo actividades que le conduzcan a la asimilación de los conceptos y a su puesta en práctica. Entre otros, se pondrán las siguientes actividades:

- **Estudio de Caso real de aplicación práctica:** Se plantearán estudios de caso real en varias unidades didácticas sobre algún tema de la unidad. Se trata de ejercicios introductorios sobre el que se deberá investigar en la web para resolverlos y donde el alumno deberá utilizar los recursos necesarios aplicando los conceptos y aspectos desarrollados en las unidades didácticas. Han de servir además como motivación y conducción del pensamiento reflexivo personal.
- **Ejercicios y problemas:** En algunas unidades didácticas se deberá realizar una relación de ejercicios y problemas en relación a los conceptos dados a lo largo de ella.
- **Contenidos teóricos:** Texto canónico donde se explican los nuevos conceptos de cada unidad didáctica, apoyado por el uso de material gráfico y enlaces a información multimedia que ayuden a la mejor comprensión de dichos conceptos. Además, en cada unidad didáctica se incluyen actividades autoevaluables (no computables para la calificación final) para ayudar al alumnado en el proceso de asimilación de contenidos de cada una de las diferentes unidades didácticas.
- **Cuestionarios de autoevaluación:** Así mismo, se plantearán cuestionarios de autoevaluación (con preguntas con múltiples opciones) que sí computarán para la nota final; en ellos, los alumnos y alumnas valorarán la comprensión de los contenidos de las unidades didácticas a través de un cuestionario final en cada una de ellas.
- **Foros de Debate:** Los alumnos debatirán para aportar ideas sobre temas de la asignatura, relacionados con aspectos de la vida cotidiana.
- **Trabajo Colaborativo:** Se planteará un ejercicio práctico relacionado con los contenidos de la asignatura, y que deberá resolverse siguiendo alguna técnica de trabajo colaborativo grupal.

## EVALUACIÓN

### Sistema evaluativo

*En caso de que la situación sanitaria impida la realización presencial de los exámenes con todas las garantías, la Universidad Isabel I celebrará dichas pruebas en modalidad online. Para la realización de dichos exámenes, la universidad incorporará la herramienta de proctoring a nuestra plataforma tecnopedagógica, con el objetivo de garantizar los procesos de autenticación del alumno, como el control del entorno durante el desarrollo de las pruebas de evaluación. A su vez, la Universidad Isabel I pondrá a disposición del alumnado una Unidad de Exámenes Online específica para ofrecer apoyo técnico durante todo el proceso y así solventar todas las incidencias que se puedan presentar.*

El sistema de evaluación se basará en una selección de las pruebas de evaluación más adecuadas para el tipo de competencias que se trabajen. El sistema de calificaciones estará acorde con la legislación vigente (*Real Decreto 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 de validez en todo el territorio nacional*).

El sistema de evaluación de la Universidad Isabel I queda configurado de la siguiente manera:

#### Sistema de evaluación convocatoria ordinaria

##### Opción 1. Evaluación continua

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar el **seguimiento de la evaluación continua (EC)** y podrán obtener hasta un **60 %** de la calificación final a través de las actividades que se plantean en la evaluación continua.

Además, deberán realizar un **examen final presencial (EX)** que supondrá el **40 %** restante. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del trabajo realizado durante la evaluación continua y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación continua.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de evaluación continua, siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

##### Opción 2. Prueba de evaluación de competencias

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar una **prueba de evaluación de competencias (PEC)** y un **examen final presencial (EX)**.

La **PEC** se propone como una prueba que el docente plantea con el objetivo de evaluar en qué medida el estudiante adquiere las competencias definidas en su asignatura. Dicha prueba podrá ser de diversa tipología, ajustándose a las características de la asignatura y garantizando la evaluación de los resultados de aprendizaje definidos. Esta prueba supone el 50 % de la calificación final.

El **examen final presencial**, cuyas características serán las mismas que las comentadas en la opción 1, supondrá el **50 %** de la calificación final.

Al igual que con el sistema de evaluación anterior, para la aplicación de los porcentajes

correspondientes el estudiante debe haber obtenido una puntuación mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta la opción de prueba de evaluación de competencias.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de la prueba de evaluación de competencias siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

#### **Sistema de evaluación convocatoria extraordinaria**

Todos los estudiantes, independientemente de la opción seleccionada, que no superen las pruebas evaluativas en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria.

La convocatoria extraordinaria completa consistirá en la realización de una **prueba de evaluación de competencias** que supondrá el **50 %** de la calificación final y un **examen final presencial** cuya calificación será el **50 %** de la calificación final.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación de la convocatoria extraordinaria.

Los estudiantes que hayan suspendido todas las pruebas evaluativas en convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final) o no se hayan presentado deberán realizar la convocatoria extraordinaria completa, como se recoge en el párrafo anterior.

En caso de que hayan alcanzado una puntuación mínima de un 4 en alguna de las pruebas evaluativas de la convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final), se considerará su calificación para la convocatoria extraordinaria, debiendo el estudiante presentarse a la prueba que no haya alcanzado dicha puntuación o que no haya realizado.

En el caso de que el alumno obtenga una puntuación que oscile entre el 4 y el 4,9 en las dos partes de que se compone la convocatoria ordinaria (EC o PEC y examen), solo se considerará para la convocatoria extraordinaria la nota obtenida en la evaluación continua o prueba de evaluación de competencias ordinaria (en función del sistema de evaluación elegido), debiendo el alumno realizar el examen extraordinario para poder superar la asignatura.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, se entenderá que el alumno ha superado la materia en convocatoria extraordinaria si, aplicando los porcentajes correspondientes, se alcanza una calificación mínima de un 5.

### **BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS**

#### **Bibliografía básica**

- Gilchrist, A. (2016). Middleware Industrial Internet of Things Platforms. In *Industry 4.0* (pp. 153-160). Apress, Berkeley, CA.
- Bahga, A., & Madisetti, V. (2014). *Internet of Things: A hands-on approach*. Vpt.

#### **Bibliografía complementaria**

- Sinclair, B. (2017). *IoT Inc: How Your Company Can Use the Internet of Things to Win in the Outcome Economy*. McGraw Hill Professional.
- Vega, M. C., Vivas, P. O., Rios, C. M., Luis, C. G., Martín, B. C., & Seco, A. H. (2015). *Las tecnologías IoT dentro de la industria conectada: Internet of Things*.

	<p>EOI Esc. Organiz. Industrial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antón-Haro, C., &amp; Dohler, M. (2015). <i>Machine-to-machine (M2M) Communications. Architecture, Performance and Applications</i>, Cambridge, Woodhead.</li> <li>• Hassan, Q. F (2018). <i>Internet of Things A to Z: Technologies and Applications</i>. Wiley-IEEE Press.</li> <li>• Seneviratne, P. (2019). <i>Beginning LoRa Radio Networks with Arduino: Build Long Range, Low Power Wireless IoT Networks</i>. Apress Media LLC.</li> </ul>
<p><b>Otros recursos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baeza, E. O., &amp; Sabater, V. L. (2018). <i>La Economía de los Datos: Riqueza 4.0</i>. Lectura Plus</li> <li>• 3G/4G. (2017). <i>Beginners: M2M, MTC &amp; IoT</i>. [Vídeo de YouTube]. Recuperado de <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BqKZKvFgv1U">https://www.youtube.com/watch?v=BqKZKvFgv1U</a></li> <li>• Velasco Pérez, J. R. (2012). <i>IoT y M2M</i>. [Vídeo de YouTube]. Recuperado de <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WFXQljkLZI">https://www.youtube.com/watch?v=WFXQljkLZI</a></li> <li>• M2M, MTC &amp; IoT: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BqKZKvFgv1U">https://www.youtube.com/watch?v=BqKZKvFgv1U</a></li> <li>• IoT y M2M: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WFXQljkLZI">https://www.youtube.com/watch?v=WFXQljkLZI</a></li> <li>• Ciudades inteligentes: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ac4Jrnas1Q">https://www.youtube.com/watch?v=ac4Jrnas1Q</a></li> <li>• Open data: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=c42QNa-rcw">https://www.youtube.com/watch?v=c42QNa-rcw</a></li> <li>• Tutorial Tableau: <a href="http://origin-www.tableau.com/es-es/learn/training">http://origin-www.tableau.com/es-es/learn/training</a></li> <li>• Quickguides: <a href="http://www.tableau.com/es-es/support/manuals/quickstart">http://www.tableau.com/es-es/support/manuals/quickstart</a></li> <li>• Manuales Tableau Desktop and Server: <a href="http://www.tableau.com/es-es/support/help">http://www.tableau.com/es-es/support/help</a></li> <li>• World Business Council on Sustainable Development, Water: Facts and Trends, 2006, <a href="http://www.unwater.org/downloads/Water_facts_and_trends.pdf">http://www.unwater.org/downloads/Water_facts_and_trends.pdf</a>.</li> <li>• J. Bradley, et al., Internet of Everything: A \$4.6 Trillion Public-Sector Opportunity (white paper), Cisco, 2013, <a href="http://internetofeverything.cisco.com/sites/default/files/docs/en/ioe_public_sector_vas_whitepaper_121913final.pdf">http://internetofeverything.cisco.com/sites/default/files/docs/en/ioe_public_sector_vas_whitepaper_121913final.pdf</a>.</li> <li>• Cisco, Private Sector Value at Stake, <a href="http://ioeassessment.cisco.com/learn/value-stake-analysis">http://ioeassessment.cisco.com/learn/value-stake-analysis</a>. Accessed November 23, 2016.</li> <li>• New York State Department of Environmental Conservation, Reduce Utility Bills for Municipal Facilities and Operations, <a href="http://www.dec.ny.gov/energy/64089.html">www.dec.ny.gov/energy/64089.html</a>. Accessed November 23, 2016.</li> <li>• R20, The LED Future: Outdoor Lighting for Sustainable, Living Cities (white paper), <a href="http://regions20.org/wp-content/uploads/2016/08/TheLEDFuture.pdf">http://regions20.org/wp-content/uploads/2016/08/TheLEDFuture.pdf</a>. Accessed November 23, 2016.</li> <li>• World Health Organization, Ambient Air Pollution: A Global Assessment of Exposure and Burden of Disease, 2016, <a href="http://www.who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/">www.who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/</a>.</li> </ul>

