

## **Especialista Universitario/a en PROYECTOS DE ANALÍTICA PREDICTIVA DE DATOS PARA LA INDUSTRIA 4.0**

### **MÓDULO 1: ASPECTOS GENERALES DE LA ANALÍTICA DE DATOS Y SUS APLICACIONES PARA LA INDUSTRIA 4.0 (3 ECTS)**

- 1- Presentación del título propio: objetivos y estructura de contenidos
- 2- Industria 4.0
- 3- Procesos industriales & Automatización (visión general)
- 4- Analítica de datos & Big Data
- 5- Contextos de aplicación industrial de la analítica predictiva de datos: Mantenimiento predictivo; Optimización de procesos / eficiencia / calidad de producto.
- 6- Emprendimiento en analítica de datos para la Industria 4.0
- 7- Casos de éxito de empresas industriales

#### **Bibliografía**

- Kagermann et al. (2013) Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0;  
  
[http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Material\\_fuer\\_Sonderseiten/Industrie\\_4.0/Final\\_report\\_\\_Industrie\\_4.0\\_acc\\_e\\_ssible.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_acc_e_ssible.pdf)
- E. Mandado et al. (2009) *Autómatas Programables y Sistemas de Automatización*, 2a ed. ISBN: 9788426715753
- M. Niño, A. Illarramendi, (2015). Entendiendo el Big Data: antecedentes, origen y desarrollo posterior. *DYNA New Technologies*, 2(1), [8p.]
- Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). *Data Mining: Practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann
- D. Galar, U. Kumar (2017). *eMaintenance: Essential Electronic Tools for Efficiency*.

Academic Press

## **MÓDULO 2: EL ROL DEL *DIRECTOR DE PROYECTOS* DE ANALÍTICA PREDICTIVA DE DATOS EN LA INDUSTRIA 4.0 (4 ECTS)**

- 1- Perfiles principales en los equipos de proyectos de analítica de datos
- 2- Definición del Business Case
- 3- Aspectos metodológicos sobre la dirección y gestión de proyectos:
  - El rol del director de proyecto
  - Metodologías clásicas (basado en PMBoK)
  - Metodologías ágiles
- 4- Metodología y perfiles necesarios para la ejecución de proyectos de analítica predictiva de datos (basado en CRISP-DM)
- 5- Claves específicas de los proyectos para la industria manufacturera: aspectos prácticos derivados de la práctica profesional

### **Bibliografía**

Relacionada con PMBoK:

- <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards>
- <http://store.rmcproject.com/pmp-exam-prep-ninth-edition>
- <https://pmi-mad.org/>
- <https://pmi-mad.org/index.php/quienes-somos/branch-pais-vasco>

Relacionada con metodologías ágiles:

- <http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>
- [www.infoq.com/minibooks/kanban-scrum-minibook](http://www.infoq.com/minibooks/kanban-scrum-minibook)

- <http://www.lulu.com/shop/henrik-kniberg/scrum-and-xp-from-the-trenches/paperback/product-1673516.html>

Relacionada con CRISP-DM

- CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide:  
<ftp://ftp.software.ibm.com/software/analytics/spss/support/Modeler/Documentation/14/UserManual/CRISP-DM.pdf>

### **MÓDULO 3: LA INGENIERÍA DE DATOS EN PROYECTOS DE ANALÍTICA DE DATOS EN LA INDUSTRIA 4.0 (5 ECTS)**

- 1- Instrumentación y captura de datos en diferentes ámbitos de monitorización industrial
- 2- Infraestructura Big Data en el dominio de la Industria 4.0: entornos on-premise vs cloud
  - Introducción a distribuciones Big Data
  - Plan de escalabilidad: Dimensionamiento de un cluster
  - Entornos on-premise
  - Soluciones Cloud
- 3- Arquitecturas Big Data y Ecosistema de herramientas
  - Paradigmas y arquitecturas Big Data en la Industria 4.0
  - Ecosistema Hadoop
  - Otras herramientas Big Data
- 4- Modelos de programación distribuidos y bases de datos NoSQL
  - Programación paralela y sistemas de ficheros distribuidos
  - Hadoop MR
  - Spark
  - Bases de datos NoSQL

## Bibliografía

- MapR→<http://maprdocs.mapr.com/home/>
- Hortonworks →<https://docs.hortonworks.com/>
- Cloudera →<https://www.cloudera.com/documentation.html>
- Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Real-time Data Systems, <https://www.manning.com/books/big-data>
- Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems, <http://shop.oreilly.com/product/0636920032175.do>
- Hadoop: The Definitive Guide, <http://shop.oreilly.com/product/0636920033448.do>
- Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis, <http://shop.oreilly.com/product/0636920028512.do>
- Getting Started with NoSQL, <http://shop.oreilly.com/product/9781849694988.do>

## **MÓDULO 4: LA CIENCIA DE DATOS Y LOS MODELOS DE ANALÍTICA PREDICTIVA EN LA INDUSTRIA 4.0 (9 ECTS)**

- 1- Conceptos introductorios de analítica de datos e inferencia estadística. Correlación y causalidad.
- 2- Ontología general de técnicas de análisis de datos: clusterización, clasificación/predicción, optimización
- 3- Procedimiento típico de un proceso de analítica de datos y de validación de modelos
- 4- Aspectos prácticos de filtrado, limpieza de datos, rellenado de ceros, preprocesado
- 5- Detección de muestras atípicas (outliers): concepto y técnicas
- 6- Revisión de algoritmos y modelos principales:

- Clusterización o agrupación: taxonomía y técnicas
- Redes neuronales
- Máquinas de vectores soporte
- Árboles de decisión y regresión
- Inferencia y aprendizaje bayesiano
- Mezclas de modelos

#### 7- Visualización de Datos

#### 8- Revisión de implementaciones y plataformas

#### 9- Categorización de aplicaciones industriales:

- Clasificación y reconocimiento de patrones
- Gestión del estado de salud de activos industriales
- CBM y mantenimiento predictivo
- Optimización del ciclo de vida
- Gestión eficiente de la producción y de la distribución logística

#### **Bibliografía**

- Aggarwal, C. C. (Ed.). (2014). *Data classification: algorithms and applications*. CRC Press
- Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). *Data Mining: Practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann
- Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., ... & Vanderplas, J. (2011). Scikit-learn: Machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*, 12(Oct), 2825-2830

## **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (9 ECTS)**

El alumnado desarrollará un proyecto final sobre un escenario real de negocio industrial. Partiendo de un caso anonimizado de una empresa de un sector concreto de manufactura y el acceso a un volcado en bruto de datos sobre los que trabajar, el alumnado deberá recorrer diferentes fases de un proyecto de analítica de datos, interactuar con implicados y explorar diferentes tecnologías, para finalmente exponer sus resultados y conclusiones desde un punto de vista tanto técnico como de negocio.