

## BIG DATA Y DATA SCIENCE

### APLICADOS A LA ECONOMÍA Y A LA ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

**aeca**

Asociación Española de Contabilidad  
y Administración de Empresas

**UNED**

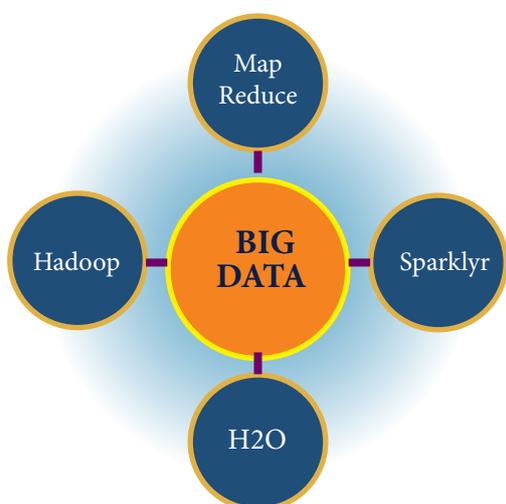
## PRESENTACIÓN

La información es la base de la sociedad actual. Los datos y el tratamiento de los mismos se han convertido en un aspecto crítico en todos los ámbitos del conocimiento. Estos datos se presentan cada vez más en grandes volúmenes que requieren de metodologías específicas para poder obtener el valor que aportan.

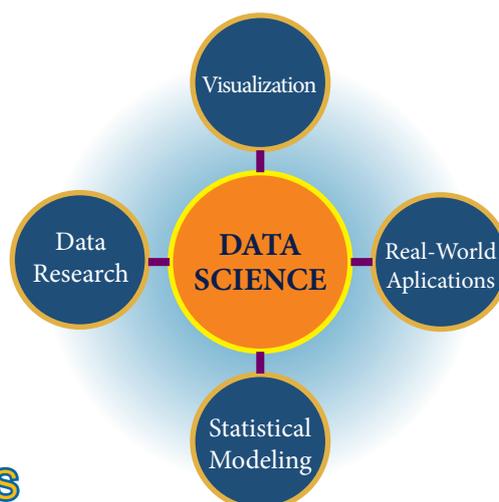
El Curso pretende mostrar la realidad que imponen las nuevas tecnologías en todos los sectores económicos y dar respuestas a su transformación digital. Partiendo de la contextualización de lo que significa “Big Data” se estudiarán los novedosos planteamientos, métodos y herramientas estadísticas de análisis englobados en el Data Science, y su aplicación en diferentes campos de las ciencias económicas y de la administración y dirección de empresas, atendiendo igualmente a las consideraciones legales y de seguridad en el uso y gestión de los datos.

## METODOLOGÍA

El Curso modular, en cualquiera de sus modalidades, se impartirá con la metodología de educación semipresencial, combinando la plataforma educativa de la UNED con grabaciones en directo y en repositorio.



## ECONOMÍA



# ESTRUCTURA MODULAR Y DURACIÓN

El curso de formación se estructura de manera modular obteniendo, en función de los créditos cursados por los estudiantes, el “Diploma de Experto”, el “Diploma de Especialización” y, finalmente, el “Master”.

De tal forma, a medida que el estudiante se matricule y supere los créditos, irá superando las diferentes acreditaciones. Los créditos necesarios en cada una serán:

## 1 DIPLOMA DE EXPERTO:

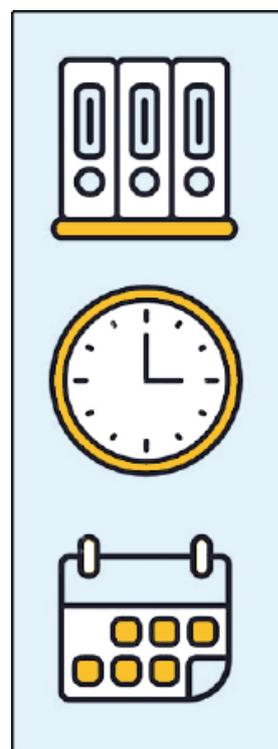
- 15 créditos ECTS
- Duración del 1 de enero al 31 de marzo de 2021
- Coste (con materiales incluidos): 975 €

## 2 DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN:

- 30 créditos ECTS
- Duración mínima del 1 de enero al 30 de junio de 2021
- Coste (con materiales incluidos): 1.950 €

## 3 MÁSTER:

- 60 créditos ECTS
- Duración del 1 de enero al 31 de diciembre de 2021
- Coste (con materiales incluidos): 3.900 €



Cada crédito ECTS se asimila a 25 horas de trabajo o estudio. Cada módulo será de 5 créditos, a excepción del Trabajo Fin de Máster que tendrá 10 créditos. Los estudiantes irán adquiriendo los créditos a medida que superen los diferentes módulos de los que se hayan matriculado. Salvo en el caso del Diploma de Experto, la elección del estudiante le permitirá ajustar los contenidos del Diploma de Especialización o del Máster a sus preferencias o intereses.

Se establecen unos módulos de carácter obligatorio (en amarillo en la figura) y otros que voluntariamente pueden elegir los estudiantes dándoles la posibilidad de confeccionar el Máster o el Diploma de Especialización de manera particular. De tal forma que los módulos del 1 al 3 son obligatorios para obtener el Diploma de Experto. En el caso del Diploma de Especialización, los módulos obligatorios serán del 1 al 5, pudiendo el estudiante elegir otros módulos entre los restantes para configurar su formación. Finalmente, en el caso del Máster, los módulos obligatorios serán del 1 al 5 y, además, los módulos 15 y 16 (Trabajo fin de Máster), el resto son a elección del estudiante.



# CONTENIDO

## Advertencia:

Si desea formalizar la solicitud de matrícula, debe tener en consideración que en la aplicación de la UNED la numeración de los módulos es diferente a la que se indica a continuación. Asimismo, debe tener presente que el módulo “Sector Público y Sanidad” (que se centra en esas áreas), en la aplicación de matrícula está con el nombre “0014 Legislación sobre Big Data y Aplicaciones al Sector Público”.

El contenido de cada uno de los módulos es el siguiente:

## • **MÓDULO 1: DATA SCIENCE Y BIG DATA. LA NUEVA REALIDAD**

### 1 Introducción

### 2 Contextualización del Tema. Conceptos Claves

### 3 La Minería de Datos o Data Mining

3.1. Modelo SEMMA y CRISP-DM

3.2. Principales Métodos y Algoritmos en la Minería de Datos

### 4 Big Data

4.1. Desafíos

4.2. Aplicaciones

4.3. Principales Herramientas (Hadoop y Spark)

### 5 Programas de Software más utilizados

5.1. R y RStudio

5.2. Weka

5.3. Introducción al lenguaje de programación Python

5.4. El programa IBM SPSS Statistics: conexión con R y Python

5.5. Otro software: SQL, Scala, Julia

## • **MÓDULO 2: HERRAMIENTAS BIG DATA**

### 1 Introducción a Linux

1.1. Comandos básicos

1.2. Introducción a cómo programar en la shell

1.3. Cómo usar Linux para manipular y analizar ficheros de gran tamaño

### 2 El Big Data en el contexto del Machine Learning a gran escala

### 3 Limitaciones teóricas de las Bases de Datos Relacionales

### 4 Escalado Vertical vs. Escalado Horizontal

### 5 Estrategias de computación distribuida y en paralelo

## **6 Arquitectura de la Solución Machine Learning para Big Data**

- 6.1. Capa de Ingesta de Datos
- 6.2. Capa de Ingestión
- 6.3. Capa de Almacenamiento (Hadoop Storage)
- 6.4. Plataforma Hadoop - Capa de Procesamiento
- 6.5. Capa Analítica
- 6.6. La Capa de Consumo
- 6.7. La Capa de Seguridad y Monitorización

## **7 Hadoop 2.x**

- 7.1. Componentes del Ecosistema Hadoop
- 7.2. Distribuciones Hadoop y Proveedores

## **8 Soluciones y Librerías Machine Learning**

## **9 Herramientas Machine Learning una Visión General**

- 9.1. Apache Mahout
- 9.2. Julia
- 9.3. Python
- 9.4. Apache Spark
- 9.5. H2O

## **10 Paquetes Avanzados de R**

## **11 Nociones básicas sobre Legislación en materia de Protección de Datos Personales**

- 11.1. Ámbito de aplicación
- 11.2. Conceptos básicos
- 11.3. Principios
- 11.4. Derechos de las personas
- 11.5. Obligaciones del Responsable del Tratamiento

# **● MÓDULO 3: ANÁLISIS DE DATOS MULTIVARIANTES I**

## **1 Modelo Lineal General**

- 1.1. Modelo de Regresión Lineal
- 1.2. Extensiones al modelo de Regresión Lineal
- 1.3. Modelos con variables cualitativas explicativas
- 1.4. Modelos ANCOVA
- 1.5. Modelos con variable dependiente multivariante: MANOVA y MANCOVA
- 1.6. Estimación por máxima verosimilitud restringida (REML) en modelos mixtos
- 1.7. Ajuste de modelos mixtos con R

## **2 Modelo Lineal Generalizado**

- 2.1. Formulación general

2.2. Modelos con variables cualitativas endógenas

2.3. Modelo Tobit

### 3 Evaluación de Modelos

3.1. Devianza. Estadístico  $G^2$  de Wilks de razón de verosimilitudes

3.2. Estadístico  $\chi^2$  de Pearson

3.3. Criterio de información de Akaike (AIC) y Criterio de Información Bayesiano (BIC)

3.4. Prueba de Hosmer-Lemeshaw

3.5. Medidas tipo  $R^2$

### 4 Otros modelos de Regresión

4.1. Estimación Curvilínea

4.2. Regresión Ridge

4.3. Regresión Robusta

4.4. Regresión Bayesiana

4.5. Regresión no paramétrica: Splines

4.6. Modelo Aditivo Generalizado

### 5 Casos prácticos

## • MÓDULO 4: ANÁLISIS DE DATOS MULTIVARIANTES II

### 1 Medidas de distancia/proximidad

1.1. Medidas de distancia o disimilaridad

1.2. Medidas de proximidad o similaridad

1.3. Distancia de Mahalanobis

### 2 Reducción de dimensiones

2.1. Análisis Factorial y Componentes Principales

2.2. Análisis de Correspondencias

### 3 Agrupamiento de la Información

3.1. Análisis Discriminante

3.2. Análisis Cluster

### 4 Análisis de Correlación Canónica

### 5 Casos Prácticos

## • MÓDULO 5: MINERÍA DE DATOS I

### 1 Introducción a la Minería de Datos

### 2 Evaluación de modelos

2.1. Muestras de entrenamiento, validación y test

2.2. Validación cruzada

- 2.3. Métodos basados en métricas
- 2.4. Métodos basados en curvas ROC
- 2.5. Métodos que incorporan una matriz de costes
- 2.6. Evaluación de algoritmos

### **3 Combinación de modelos. Métodos de Ensemble. Multiclasificadores**

- 3.1. BAGGING
- 3.2. BOOSTING
- 3.3. DECORATE
- 3.4. Fusión de clasificadores
- 3.5. Métodos híbridos

### **4 Árboles de Decisión y Clasificación**

- 4.1. Introducción
- 4.2. Aplicabilidad de los árboles de decisión para clasificación
- 4.3. Características de los algoritmos de clasificación
- 4.4. Árbol CHAID (CHi-square Automatic Interaction Detection) y CHAID exhaustivo
- 4.5. Árbol CRT (Classification and Regression Trees)
- 4.6. Árbol QUEST (Quick, Unbiased, Efficient Statistical Tree)
- 4.7. Árbol C5.0
- 4.8. Random Forest
- 4.9. Otros algoritmos de clasificación

### **5 Reglas de Asociación**

- 5.1. El algoritmo a priori
- 5.2. Validación de la regla

### **6 Redes Neuronales Artificiales**

- 6.1. Introducción
- 6.2. Tipos de modelos de redes neuronales
- 6.3. Unidades de procesamiento de la información
- 6.4. Propiedades de los sistemas neuronales
- 6.5. Perceptrón multicapa
- 6.6. Funciones de base radial
- 6.7. Comparación entre las Funciones de Base Radial y el Perceptrón Multicapa
- 6.8. Análisis de sensibilidad e interpretación de los pesos de la red
- 6.9. Redes neuronales y modelos estadísticos clásicos
- 6.10. Otras arquitecturas de redes neuronales

### **7 Máquinas de Vectores Soporte**

- 7.1. Introducción
- 7.2. Máquinas de Vectores Soporte con margen máximo

- 7.3. Máquinas de vectores soporte con margen blando y norma 1 de las variables de holgura
- 7.4. Máquinas de vector soporte con margen máximo en el espacio de las características. Máquinas no lineales de vectores soporte
- 7.5. Funciones kernel
- 7.6. Aplicaciones de las SVM

## 8 Métodos basados en Vecindad K. Vecinos

## 9 Casos Prácticos

# • **MÓDULO 6: ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES**

## 1 Introducción

## 2 Métodos de Suavizado

## 3 Descomposición Temporal

## 4 Métodos de Predicción

- 4.1. Métodos Paramétricos: modelos ARIMA
- 4.2. Métodos no Paramétricos: Splines, aproximación por series de Fourier, función núcleo...

## 5 Clasificación y Ordenación

- 5.1. Clúster jerárquico
- 5.2. Otros algoritmos

## 6 Casos Prácticos

# • **MÓDULO 7: BIG DATA EN EL SECTOR SEGUROS**

## 1 Relevancia de los Datos en el negocio asegurador

- 1.1. Fundamentos del negocio asegurador
- 1.2. Tarificación en seguros de Vida y no Vida

## 2 Tendencias Data-Centric Disruptivas para la Industria Aseguradora

- 2.1. Tipología de análisis de datos y Machine Learning
- 2.2. Innovación basada en datos
- 2.3. Internet de las cosas (IoT)
- 2.4. Cognitive Computing / Artificial Intelligence (AI)

## 3 Casos reales de Aplicación de Big Data / Analítica Avanzada en Aseguradoras:

- 3.1. Irrupción del IoT
- 3.2. Suscripción cognitiva

3.3. InsurTechs y nuevos modelos de negocio

#### 4 Pricing en seguros (Práctica en R y H2O):

4.1. Modelos de supervivencia

4.2. GLM en tarificación no Vida

## • **MÓDULO 8:** **MINERÍA DE DATOS II**

### 1 Introducción a los Métodos Bayesianos

### 2 Teorema de Bayes e hipótesis MAP

### 3 Clasificador Naïve Bayes

### 4 Redes bayesianas

4.1. Definición formal

4.2. Independencia condicional

4.3. Inferencia o propagación del conocimiento en la Red Bayesiana

4.4. Aprendizaje en las Redes Bayesianas

4.5. Métricas de evaluación

4.6. Algoritmos de búsqueda y aprendizaje

4.7. Algoritmos basados en test de independencia

4.8. Clasificadores basados en Redes Bayesianas

4.9. Tipos de Redes Bayesianas

4.10. Ejemplo de Redes Bayesianas con WEKA

### 5 Algoritmos Evolutivos

5.1. Introducción

5.2. Condiciones para la aplicación de los Algoritmos Genéticos

5.3. Ventajas e inconvenientes

5.4. Fundamentos teóricos (conceptos)

5.5. Selección de atributos con Algoritmos Genéticos

5.6. Conclusiones

5.7. Selección de variables a través de algoritmos genéticos con WEKA

### 6 Lógica Difusa

6.1. Historia

6.2. Aplicaciones

6.3. Definición y principales conceptos

6.4. Características

6.5. Etapas

6.6. Conjuntos difusos

6.7. Variables lingüísticas

- 6.8. Función de pertenencia o membresía
- 6.9. Operaciones en sets difusos
- 6.10. Complementos difusos, t-normas y t-conormas
- 6.11. Inferencia usando lógica difusa
- 6.12. Modelos (mecanismos) de inferencia difusa
- 6.13. Modelamiento difuso
- 6.14. Modelamiento difuso con R

## **7 Métodos de Gradient Boosting**

- 7.1. Introducción
- 7.2. Metodología
- 7.3. Diseño de un Gradient Boosting Machine
- 7.4. Regularización del modelo
- 7.5. Influencia de las variables
- 7.6. Librerías de R para los modelos de GBM

## **8 Deep Learning**

- 8.1. Introducción
- 8.2. Revisión de Redes Neuronales
- 8.3. Redes Neuronales Convolucionales
- 8.4. Autoencoders
- 8.5. Redes Neuronales recurrentes
- 8.6. Modelos de secuencias

# • **MÓDULO 9: TEXT MINING Y WEB MINING**

## **1 Definición de conceptos: Text Mining y Web Mining**

- 1.1. Minería de Textos/Text Mining
- 1.2. Minería de la Web/Web Mining

## **2 Presentación de documentos: Fundamentos**

- 2.1. Modelos vectoriales
- 2.2. Recuperación de información
- 2.3. Clasificación de documentos
- 2.4. Clustering de documentos
- 2.5. Web Content, Structure y Usage Mining

## **3 Representación de documentos: antecedentes y estado de la cuestión**

- 3.1. Modelo de espacio vectorial
- 3.2. Funciones de pesado

3.3. Representaciones distribuídas (word embeddings)

3.4. Funciones de ranking

#### **4 Análisis Lingüístico**

4.1. Análisis léxico

4.2. Eliminación de stop-words

4.3. Lematización y truncado (stemming)

4.4. Etiquetado gramatical (Part-of-Speech tagging)

4.5. Análisis sintáctico superficial (Shallow parsing)

#### **5 Análisis de sentimientos**

5.1. Enfoques basados en lexicones

5.2. Enfoques basados en Aprendizaje Automático

## **• MÓDULO 10: LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SECTOR FINANCIERO**

### **1 Las Nuevas Tecnologías Aplicadas al Sector Financiero**

1.1. Big Data como paradigma de los datos en la banca y el sector financiero:  
Empresas data-driven

1.2. Cloud Computing

1.3. Ominicanalidad

1.4. Medios de pago

1.5. Nuevos modelos de negocio digitales en el sector bancario

### **2 La Banca Digital**

2.1. Fundamentos de la banca digital

2.2. Creación de una cultura digital

2.3. Retos de la banca digital

### **3 Impacto de las Fintech en el Sector Financiero**

3.1. Innovación y transformación de la cultura empresarial en el mundo digital

3.2. Ecosistema Fintech. Actores e implicaciones para el sector financiero

3.3. Las startups fintech

3.4. Casos de éxito y fracaso

### **4 Crowdfunding y Crowdlending**

4.1. La financiación en la empresa. Oportunidades en el contexto de la economía colaborativa

4.2. Crowdfunding

4.3. Equity Crowdfunding

4.4. Crowdlending

4.5. Aspectos regulatorios

## 5 Aplicaciones de Big Data y Data Science en Servicios Financieros

5.1. Credit Scoring

5.2. Detección del fraude

5.3. Experiencia del cliente

# ● **MÓDULO 11: TURISMO Y SMART CITIES**

## 1 Introducción

### 2 Turismo y Smart Cities (I)

2.1. Definiciones

2.2. ¿Cómo se relacionan Turismo, Smart Cities, Movilidad y consumo?

2.3. ¿Cómo describimos el comportamiento?

2.4. Familiaricémonos con las variables. Algunos datos sobre el Turismo y las Smart Cities

2.5. Datos Smart Cities

### 3 Turismo y Smart Cities (II)

3.1. El comportamiento turístico

3.2. El gasto del turismo de no residentes. EGATUR

3.3. El tratamiento convencional del gasto turístico. EGATUR

3.4. Algunas preguntas sobre el gasto turístico. Discusión de líneas de investigación basadas en patrones situacionales

### 4 Turismo y Smart Cities (III)

4.1. La promoción y la regulación del Turismo. El enfoque de las Smart Cities

4.2. Datos a tener en cuenta. Flujos de personas y flujos monetarios. Patrones de comportamiento e impacto. Elementos para un mapa de coyuntura turística

4.3. Un modelo de diferencias de potencial y un modelo reproductivo, aplicados a los flujos turísticos

4.4. Algunas preguntas sobre la promoción y la regulación del turismo. Discusión de líneas de investigación

### 5 Turismo y Smart Cities (IV)

5.1. APP móviles de consumo turístico

5.2. Algunas preguntas sobre APP turísticas

5.3. Ensayo de diseño de una APP orientada a la producción masiva de datos turísticos

5.4. Una matriz de situación de una red de Smart Cities en el mercado turístico. Líneas de actuación inteligente con datos

## ● **MÓDULO 12: LA REVOLUCIÓN DEL BIG DATA EN EL TRANSPORTE**

### **1 La Importancia del Transporte en Nuestra Sociedad**

- 1.1. Transporte y desarrollo: el concepto de accesibilidad
- 1.2. El papel del transporte en la distribución espacial de actividades
- 1.3. Impactos del transporte en la sociedad y el medio ambiente
- 1.4. Los grandes retos del transporte

### **2 La Revolución de los Datos: Impacto en el Sistema de Transporte**

- 2.1. Los medios tradicionales de obtención de datos de movilidad: encuestas y estadísticas
- 2.2. Las nuevas fuentes de datos
- 2.3. Retos y oportunidades de las nuevas fuentes de datos

### **3 Modelos Predictivos de Planificación del Transporte**

- 3.1. Modelos de transporte
- 3.2. Modelos LUTI
- 3.3. Aportaciones de los sistemas de información geográfica
- 3.4. Recursos en R

### **4 El Impacto del Big Data en la Movilidad Urbana e Interurbana**

- 4.1. Nuevos modelos de negocio
- 4.2. Cambios en el comportamiento de los ciudadanos
- 4.3. Hacia una mejor planificación de lo público

### **5 Oportunidades para el Sector Logístico**

- 5.1. Detección de fraude
- 5.2. Cooperación para la intermodalidad del transporte de mercancías

## ● **MÓDULO 13: PUBLICIDAD DIGITAL APLICADA A LOS NEGOCIOS**

### **1 La Comunicación Digital**

- 1.1. Internet y la empresa
- 1.2. La Web del usuario como fuente de datos en Marketing
- 1.3. Diferenciación y posicionamiento en la Web
- 1.4. Casos prácticos

### **2 Marketing Directo**

- 2.1. Introducción
- 2.2. Nuevas herramientas
- 2.3. Marketing de relaciones
- 2.4. Casos prácticos

## **2 Marketing Directo**

- 2.1. Introducción
- 2.2. Nuevas herramientas
- 2.3. Marketing de relaciones
- 2.4. Casos prácticos

## **3 Marketing y las Nuevas Tecnologías**

- 3.1. Marketing móvil
- 3.2. Marketing integrado
- 3.3. Experiencia de usuario
- 3.4. Casos prácticos

## **4 Plan de Marketing**

- 4.1. Planificación estratégica de marketing
- 4.2. Caso práctico

# ● **MÓDULO 14: SECTOR PÚBLICO Y SANIDAD**

## **1 Aplicaciones del Big Data en la Estadística Oficial**

- 1.1. Introducción: De la estadística 1.0. a la estadística 4.0.
- 1.2. Big Data y su aportación a la estadística oficial mediante el estudio de la huella digital de la actividad humana
- 1.3. El Big Data en el contexto del sistema estadístico internaciona
- 1.4. El Big Data en el contexto del sistema estadístico nacional
- 1.5. Big Data y estadística oficial: Retos que plantea
- 1.6. Algunos ejemplos de uso

## **2 Big Data en Ciencias de la Salud**

- 2.1. Utilidades y retos del Big Data en la práctica clínica
- 2.2. Fuentes de datos en aplicaciones clínicas
- 2.3. Procesado de datos clínicos. Etapas y métricas de rendimiento diagnóstico
- 2.4. Análisis de casos de uso

## **3 Herramientas de Big Data aplicadas a la medicina**

- 3.1. Ayuda al diagnóstico mediante redes neuronales
- 3.2. Combinación de expertos mediante ensemble learning
- 3.3. Deep learning en aplicaciones clínicas
- 3.4. Análisis de casos de uso

## ● **MÓDULO 15: NORMATIVA DE PROTECCIÓN DE DATOS**

### **1 Introducción**

- 1.1. Objeto
- 1.2. Ámbito de aplicación
- 1.3. Definiciones

### **2 Principios relativos**

- 2.1. Licitud del tratamiento
- 2.2. Consentimiento
- 2.3. Otros tratamientos

### **3 Derechos del interesado**

- 3.1. Transparencia
- 3.2. Información y acceso a los datos personales
- 3.3. Rectificación y supresión
- 3.4. Limitación al tratamiento
- 3.5. Portabilidad
- 3.6. Oposición y decisiones individuales automatizadas

### **4 Responsable y Encargado del tratamiento**

- 4.1. Responsabilidad del Responsable del tratamiento
- 4.2. Encargado del tratamiento
- 4.3. Registro de las actividades de tratamiento
- 4.4. Transferencias internacionales
- 4.5. Cooperación con la autoridad de control

### **5 Responsabilidad proactiva**

- 5.1. Protección de datos desde el diseño y por defecto
- 5.2. Delegado de protección de datos
- 5.3. Códigos de conducta y certificación
- 5.4. Análisis de riesgos y evaluaciones de impacto
- 5.5. Seguridad

## ● **MÓDULO 16: TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Aquellos estudiantes que cursen el Máster y hayan alcanzado 50 créditos, los últimos 10 créditos para la obtención del título se obtendrán con la elaboración de un trabajo final obligatorio.

# CLAUSTRO DE PROFESORES

---

**Dr. Juan Antonio Vicente Vírseda (Director)**

Profesor de Estadística (UNED)

**Dr. Julio González Arias (Director)**

Profesor de Economía Financiera (UNED)

**Dr. Francisco Javier Parra Rodríguez (Director externo)**

Jefe de Servicio de Estadísticas Económicas y Sociodemográficas del ICANE

**Dr. Mauricio Beltrán Pascual (Director externo)**

Técnico Superior de Estadística. Junta de Castilla y León

**Dña. M<sup>a</sup> Rosario Heras Carrasco**

Unidad de Evaluación y Estudios Tecnológicos de la Agencia Española de Protección de Datos.

**D. Juan Carlos Rodríguez Rojo**

Investigador. Socio Director de Qíndice

**D. Carlos Ortega Fernández**

Data Scientist. Consultor de Deep Learning, R y Big Data

**D. Manuel Martí Antonio**

Consultor Estadístico independiente

**D. Antonio Bermejo Aguña**

Jefe del Servicio de Datos Estadísticos. Ayuntamiento de Madrid

**D. Ángel Sánchez Aristi**

Director de Estrategia de FIFED, ex-Director de Mercados Globales para USA y América del Sur del grupo BBVA

**Dra. Henar Salas Olmedo**

Data Scientist en Indizen. Colaboradora del Grupo de Investigación IGIS del Departamemtno de Geografía Humana de la UCM

**D. Raúl Vaquerizo Romero**

Data Scientist Senior. Teradata



**D. Juan José García Muñoz**

Consultor Informático independiente

**Dña. María Soledad Hernández Martín-Caro**

Área de Economía. Ayuntamiento de Madrid

**Dr. Daniel Álvarez González**

Investigador en Ingeniería Biomédica del Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid

**D. Alfonso Carabantes Álamo**

Desarrollo de Negocio en wedoIT (IBM Subsidiary)

**Dña. Elena Lauer Olivares**

ACEVAS

**Dra. Raquel Arguedas Sanz**

Profesora de Economía Financiera (UNED)

**Dr. Rodrigo Martín García**

Profesor de Economía Financiera (UNED)

**Dra. Pilar Gutiérrez López**

Profesora de Estadística (UNED)

**Dra. Lorena López Morán**

Profesora de Estadística (UNED)

**Dra. María Dolores Reina Paz**

Profesora de Marketing (UNED)

**Dra. Ainhoa Rodríguez Oromendia**

Profesora de Marketing (UNED)

**Dr. Álvaro Rodrigo Yuste**

Profesor de Informática (UNED)

**Dña. Claudia Sevilla Sevilla**

Profesora de Marketing (UNED)

**D. José Manuel González Fidalgo**

Profesor de Economía Financiera (UNED)

**Dra. Isabel Escobedo López**

Profesora de Teoría Económica (UNED)

**Dr. Francisco Javier Palencia González**

Profesor de Economía Matemática (UNED)

**Dra. Virginia Bejarano Vázquez**

Profesora de Contabilidad (UNED)

**Dr. Víctor Fresno Fernández**

Profesor de Informática (UNED)

## INFORMACIÓN Y MATRICULACIÓN

El periodo de matriculación será del día 7 de septiembre al 30 de noviembre de 2020 a través del siguiente enlace de la UNED, donde también podrá obtener mayor información:

[https://formacionpermanente.uned.es/tp\\_actividad/idactividad/11484](https://formacionpermanente.uned.es/tp_actividad/idactividad/11484)

De manera excepcional, aquellos estudiantes que habiéndose matriculado en el Curso de Experto o Curso de Especialización y quisieran ampliar la matrícula para obtener un mayor diploma, podrán hacerlo entre el 1 y el 25 de marzo de 2021.

*NOTA: Los estudiantes que sean asociados de AECA, ISMS FORUM o GRUPO DE USUARIOS DE R DE MADRID, o que trabajen para una empresa asociada, tendrán un descuento del 15% de la matrícula.*



@bigdatauned



MasterenBigDatayDataScienceUNED



[www.masterbigdataonline.com](http://www.masterbigdataonline.com)

Para más información, puede escribir a:  
[elaelauer@guadalajara.uned.es](mailto:elaelauer@guadalajara.uned.es)