



Título de Máster en Big Data y Data Science: Ciencia e Ingeniería de Datos

Título Propio de la Universidad Autónoma de Madrid

Escuela Politécnica Superior

Universidad Autónoma de Madrid

Curso 2019/2021

PRESENTACIÓN

El Big Data permite almacenar, gestionar, analizar, compartir y entender los enormes volúmenes de datos que se están recogiendo hoy en día, y tiene que ver con tecnologías como Hadoop o MapReduce que permiten procesar grandes volúmenes de datos de una forma eficiente.

Por otro lado, el término “Data science” se utiliza para referirse a un nuevo campo dedicado al análisis y la manipulación de los datos con el objetivo de extraer conocimiento a partir de ellos. Esta nueva disciplina utiliza técnicas y teorías de campos como la estadística, la probabilidad, el aprendizaje automático, el reconocimiento de patrones o la visualización. Las técnicas de “Data science” pueden aplicarse en muy diversas áreas como la biología, la salud, las ciencias sociales, la economía, los negocios y las finanzas.

Un científico de datos debe ser capaz de integrar datos de distintas fuentes, gestionar grandes volúmenes de datos, crear visualizaciones que permitan entender los datos, construir modelos matemáticos usando los datos, y presentar y comunicar las conclusiones extraídas a especialistas y científicos.

Actualmente, los perfiles de “científico de datos” y de experto en Big Data son muy demandados. La empresa Deloitte estima que serán necesarios entre 140.000 y 190.000 profesionales de Big Data cualificados en los EE.UU durante los próximos cinco años.

El título de experto que se propone tiene como objetivo fundamental formar a profesionales TIC en estas dos áreas tan demandadas en el mercado laboral.

OBJETIVO

El objetivo fundamental de este título es formar a los estudiantes en los temas más relevantes sobre el Big Data que tienen que ver con la recolección, el almacenamiento y el procesamiento de datos (Hadoop, Spark, etc.), las necesidades de infraestructura para Big Data (virtualización, seguridad), el análisis de datos (aprendizaje automático) y la visualización.

La iniciativa del título viene respaldada por la Cátedra UAM/IBM por lo que se impartirá conjuntamente por profesores de la EPS y profesionales de IBM expertos en estas áreas. También contaremos con profesionales de diversas empresas que nos hablarán de cómo están utilizando las tecnologías de Big Data en aplicaciones reales relacionadas con la minería web, el análisis de opiniones, el análisis de textos, el análisis de audio y vídeo, la biometría o el uso del Big Data para el análisis financiero.

La interacción de los profesores con los profesionales aporta un gran valor al título propuesto y ofrece una perspectiva única frente a otros títulos cuyos contenidos se enfocan solo desde la perspectiva académica.

Dirigido a

El título está dirigido a profesionales, expertos y consultores en el ámbito de la ingeniería TIC y de cualquier sector en el que se requiera el análisis de grandes volúmenes de datos. También está dirigido a ingenieros, licenciados y graduados en ingenierías, ciencias experimentales u otras titulaciones universitarias que justifiquen un perfil de ingreso adecuado a las materias propias del título de experto. Excepcionalmente podrán acceder estudiantes próximos a la finalización de cualquiera de los estudios anteriormente relacionados.

Características del título

Generales

- **Número de créditos:** 60 ECTS
- **Número de plazas:** 30
- **Lugar de impartición:** Escuela Politécnica Superior de la UAM
- **Horario:** viernes de 17 a 21 horas y sábados de 10 a 14 horas
- **Duración:** septiembre de 2019 hasta julio de 2021

Estructura

Primer año	Primer cuatrimestre	Seminarios de actualidad en Big Data	3 ECTS
		Fundamentos: sistemas y arquitecturas	3 ECTS
		Fundamentos: lenguajes	3 ECTS
		Bases de datos NoSQL	3 ECTS
		Fundamentos de proyectos Big Data	3 ECTS
	Segundo cuatrimestre	Estadística	3 ECTS
		Fundamentos de análisis de datos	6 ECTS
		Ecosistema Spark	3 ECTS
		Explotación y visualización	3 ECTS
	Segundo año	Primer cuatrimestre	Ecosistema de soporte a proyectos Big Data
Fuentes de datos y aprovisionamiento			3 ECTS
Seguridad, privacidad y aspectos legales y éticos			3 ECTS
Infraestructura para Big Data			6 ECTS
Segundo cuatrimestre		Indexación, búsqueda y análisis en repositorios multimedia	4 ECTS
		Aplicaciones de análisis	5 ECTS
		Trabajo Fin de Máster	
			60 ECTS

Programa

Seminarios de actualidad en Big Data

1. Aspectos generales sobre Big Data
 - 1.1. ¿Qué es el Big Data?
 - 1.2. El Big Data en la empresa
 - 1.3. Las tecnologías Big Data
2. Casos reales
3. Seminarios de actualidad sobre Big Data

Fundamentos: sistemas y arquitecturas

1. Sistema Operativo Linux
 - 1.4. Conceptos generales de Linux
 - 1.5. Comandos, variables de entorno, scripts
 - 1.6. Control y planificación de procesos.
 - 1.7. Sistemas de almacenamiento y sistemas de ficheros
 - 1.8. Administración básica de Linux
2. Redes de comunicación
 - 2.1. Componentes y tipos de redes.
 - 2.2. Conceptos básicos: Direccionamiento IP, máscara de red, puerta de enlace, servidor de nombres (DNS), direccionamiento dinámico DHCP.
 - 2.3. Configuración de una red TCP/IP en Linux.
 - 2.4. Acceso remoto a equipos y ficheros: ssh, ftp
 - 2.5. Conceptos básicos de seguridad: Claves pública y privada, VPN.
3. Máquinas Virtuales
 - 3.1. Concepto de virtualización
 - 3.2. Tipos de virtualización de plataforma
 - 3.3. Instalación y gestión de una Máquina Virtual
 - 3.4. Creación de máquinas virtuales con Vagrant
 - 3.5. Infraestructura como Servicio (IaaS): máquinas virtuales bajo demanda y con capacidades actualizables en tiempo real
4. Cluster de ordenadores
 - 4.1. Multicomputador
 - 4.2. Clusters de ordenadores
 - 4.3. Construir, desplegar y gestionar un cluster
 - 4.4. Planificación y balanceo de tareas.
 - 4.5. Tipos de Cluster y aplicaciones: HPC, Hadoop

Fundamentos: lenguajes

1. Python
 - 1.1. Introducción a python
 - 1.1.1. Instalación
 - 1.1.2. Intérpretes: python, ipython, notebooks
 - 1.1.3. Diferencias entre 2.7 y 3.0
 - 1.2. Tipos básicos: cadenas, listas, diccionarios, tuplas, etc.
 - 1.3. Funciones, funciones lambda e imports.
 - 1.4. Sentencias de control e iteración
 - 1.4.1.1. Loops e ifs
 - 1.4.1.2. Algunas formas de utilizar programación funcional: map, reduce.
 - 1.5. Entrada y salida de ficheros

- 1.6. Programación orientada a objetos en python
- 1.7. Librerías: numpy, matplotlib, pandas, etc.
- 2. R
 - 2.1. Introducción a R
 - 2.2. Objetos y atributos en R
 - 2.3. Vectores
 - 2.4. Arrays
 - 2.5. Listas
 - 2.6. Data frames
 - 2.7. Lecturas de ficheros
 - 2.8. Funciones y sentencias de control
 - 2.9. Gráficas
 - 2.10. Depuración y medición de tiempos
 - 2.11. Notebooks

Bases de datos NoSQL

- 1. Introducción a las bases de datos NoSQL
 - 1.1. ¿Qué son?
 - 1.2. Tipos de BBDD NoSQL
 - 1.3. Ventajas y desventajas
- 2. Base de Datos MongoDB
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Organización de los datos
 - 2.3. Manejo básico de los datos
 - 2.4. Métodos básicos de agregación
 - 2.5. MapReduce
 - 2.6. Aggregation Framework
 - 2.7. Uso de índices
- 3. Base de Datos Redis
 - 3.1. Estructuras de datos
 - 3.2. Programación en Lua
 - 3.3. Bibliotecas de Lua y depuración de scripts Lua
- 4. Base de Datos Cassandra
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Cassandra Query Language
- 5. Base de datos Neo4j
 - 5.1. Ingroducción
 - 5.2. Lenguaje de consulta Cypher

Fundamentos de proyectos Big Data

- 1. Metodología Agil para el desarrollo de software
- 2. Gobierno del dato
- 3. Proyecto Apache Hadoop
 - 3.1. HDFS
 - 3.2. Modelo de Programación MapReduce
- 4. Desarrollo de aplicaciones (Pig, Hive, Scala, Python)
 - 4.1. Programación básica en Java con Hadoop
 - 4.2. Programación básica en Python con Hadoop
 - 4.3. Programación desde lenguajes de alto nivel (Pig, Hive)
 - 4.4. Programación con R en entorno hadoop (BigR)

Estadística

1. Tema 1: Introducción
 - 1.1. ¿Qué es la estadística?
 - 1.2. Modelo estadístico
 - 1.3. Método estadístico
 - 1.4. Algunas herramientas de análisis de datos mediante estadística
2. Tema 2: Descripción de los datos
 - 2.1. Descripción de una variable
 - 2.2. Descripción multivariante
3. Tema 3: Modelos en estadística
 - 3.1. Probabilidad y variables aleatorias
 - 3.2. Modelos univariantes de distribución de probabilidad
 - 3.3. Modelos multivariantes de distribución de probabilidad
4. Tema 4: Inferencia Estadística
 - 4.1. Estimación puntual
 - 4.2. Estimación por intervalos
 - 4.3. Estimación bayesiana
 - 4.4. Contraste de hipótesis

Fundamentos de análisis de datos

1. Introducción al aprendizaje automático
 - 1.1. Tipos de aprendizaje automático, conceptos básicos, tipos de atributos
 - 1.2. Flujo de un proyecto de aprendizaje automático
 - 1.3. Validación de modelos: tasas de error, matriz de confusión, curvas ROC y validación cruzada
 - 1.4. Regresión lineal, regresión logística
 - 1.5. Vecinos próximos en clasificación y regresión
 - 1.6. Sesgo y varianza. Maldición de la dimensionalidad
2. Preprocesado de datos
 - 2.1. Construcción de la base de datos; tratamiento de múltiples fuentes
 - 2.2. Preparación y auditoría de la base de datos
 - 2.3. Distribución de las variables.
 - 2.4. Reducción de la dimensionalidad
 - 2.5. Información no estructurada; casos prácticos.
3. Aprendizaje automático
 - 3.1. Redes neuronales
 - 3.2. Clasificación y regresión con máquinas de vectores soporte
 - 3.3. Conjuntos de clasificadores y árboles de decisión
 - 3.4. Clustering

Ecosistema Spark

1. Fundamentos de Spark
 - 1.1. Introducción: arquitectura y organización
 - 1.2. Datos en Spark: Resilient Distributed Datasets (RDDs)
 - 1.3. Flujo de un programa spark
 - 1.4. Entrada y salida de datos
 - 1.5. Transformaciones
 - 1.6. Persistencia
 - 1.7. Acciones
 - 1.8. Variables compartidas: broadcast y acumuladores
2. Tuning en Spark
 - 2.1. Particionado y paralelización

- 2.2. Niveles de almacenamiento
- 2.3. Serialización
- 2.4. Gestión de memoria
- 2.5. Configuraciones hardware
- 3. Spark SQL
 - 3.1. Introducción a DataFrames
 - 3.2. Fuentes de datos: Hive, JDBC/ODBC, etc.
 - 3.3. Rendimiento
 - 3.4. Consultas distribuidas
- 4. MLlib
 - 4.1. Algoritmos de clasificación
 - 4.2. Algoritmos de regresión
 - 4.3. Creación de pipelines de aprendizaje automático
 - 4.4. Tests de hipótesis
 - 4.5. Sistemas de recomendación (ALS)
 - 4.6. Reglas asociativas
- 5. Spark Streaming
 - 5.1. Concepto: Discretized Streams (DStreams)
 - 5.2. Entrada y salida
 - 5.3. Operaciones con DStreams
 - 5.4. Mantenimiento de estado. Ventanas
 - 5.5. Tolerancia a fallos. Checkpoints. Ajustes
- 6. GraphX
 - 6.1. Operadores sobre grafo
 - 6.2. Pregel
 - 6.3. RDDs de vértice y de arista
 - 6.4. Algoritmos de grafos

Explotación y visualización

- 1. Introducción, importancia de la visualización
- 2. Visualización gráfica eficiente
 - 2.1 Terminología
 - 2.2 Finalidad de la visualización gráfica
 - 2.3 Alcance
 - 2.4 Campos relacionados
- 3. Herramientas de visualización
 - 3.1 IBM Cognos
 - 3.2 CartoDB
 - 3.3 Watson Analytics
 - 3.4 Gephi
 - 3.5 Tableau
- 4. Principales tipos de diagramas
- 5. Visualización de patrones
 - 5.1 Visualización de relaciones y diferencias entre patrones
 - 5.2 Patrones temporales
 - 5.3 Información espacial y geográfica
 - 5.4 Otros tipos

Ecosistema de soporte a proyectos Big Data

- 1. Persistencia
 - 1.1. Persistencia en entornos Hadoop:
 - 1.1.1. Hive
 - 1.1.2. Hbase

- 1.1.3. Avro
- 1.2. Persistencia en otros entornos
- 2. Análisis
 - 2.1. Análisis de datos estáticos en entorno Hadoop
 - 2.2. Análisis de datos en vuelo: Storm, Flink
- 3. Explotación
 - 3.1. Buscadores
 - 3.2. Visualizadores
- 4. Arquitectura en entornos Big Data
 - 4.1. Terminología y Conceptos
 - 4.2. Requerimientos de soluciones Big Data
 - 4.3. Diseño y representación de arquitecturas
 - 4.4. Casos prácticos

Infraestructura para Big Data

- 1. Arquitecturas para tratar grandes volúmenes de información
 - 1.1. Arquitecturas de referencia para Hadoop
 - 1.2. Instalación y configuración de un cluster Hadoop
 - 1.3. Uso de herramientas de planificación y gestión.
 - 1.4. Hadoop Hortonworks
- 2. Supervisión y mantenimiento de un cluster Hadoop
 - 2.1. Estado de HDFS y copia de datos
 - 2.2. Añadir y quitar nodos
 - 2.3. Balanceo del cluster
 - 2.4. Impacto de la red de comunicación en un cluster Big Data.
 - 2.5. Copias de seguridad
- 3. Evaluación de prestaciones y optimización en un caso práctico
 - 3.1. Benchmarking y tuneado de parámetros
 - 3.2. Caso práctico: procesamiento Big Data de datos de red
- 4. Infraestructura para otros entornos Big Data: Ecosistema Spark
 - 4.1. Arquitectura de un sistema Spark. Estructura interna y flujos de datos
 - 4.2. Modos de ejecución en Spark: local vs cluster. Ámbitos y contextos: driver, ejecutores
 - 4.3. Gestión de memoria
 - 4.4. Modos de ejecución en cluster. Comunicación entre nodos.
 - 4.5. Ciclo de vida de un programa Spark
 - 4.6. Configuración
 - 4.7. Ejecución de tareas: spark-submit (dependencias, etc), REPL (spark-shell, pyspark), notebooks
 - 4.8. Acceso a datos: E/S (local, HDFS, etc).
 - 4.9. Interfaces de monitorización y análisis: Spark UI, Spark Master, Spark History Server
- 5. Virtualización de infraestructura
 - 5.1. Infraestructura local vs Cloud
 - 5.2. Infraestructura como Servicio (IaaS)
 - 5.3. Cloud privado: Propuestas Openstack y OpenNebula
 - 5.4. Cloud público: Propuestas de IBM Softlayer, Amazon EC2, Rackspace, Google Cloud y Microsoft Azure
 - 5.5. Cloud público vs Cloud privado
 - 5.6. Prácticas: Despliegues Cloud privado
 - 5.7. Prácticas: Monitorizando en el Cloud público
 - 5.8. Prácticas: Comparativa de rendimiento en el Cloud
- 6. Virtualización basada en contenedores
 - 6.1. Diseño de aplicaciones en contenedores

- 6.2. Gestión de imágenes y versiones
- 6.3. Orquestación y Comunicación
- 6.4. Seguridad
- 7. Plataformas como servicio (PaaS): IBM Cloud
 - 7.1. Concepto de Plataforma como Servicio
 - 7.2. Almacenamiento en entornos Cloud
 - 7.3. Utilidades y nuevos modelos de consumo de servicios
 - 7.4. Ejercicios prácticos con IBM Cloud

Seguridad, privacidad y aspectos legales y éticos

- 1. Tecnologías criptográficas para la protección de la privacidad
 - 1.1. Fundamentos criptográficos de la protección de la información
 - 1.2. Problema de la gestión de la identidad digital mediante certificados digitales: el estándar X.509
 - 1.3. Definición de los conceptos de trazabilidad, enlazado, anonimato y pseudo-anonimato: firmas grupales
 - 1.4. Navegación anónima: introducción a las redes de mezcla de tráfico, *onion routing* y ofuscación de tráfico
- 2. Caracterización estadística de la privacidad
 - 2.1. Fundamentos del marco BLT (*Business Legal Technical framework*) para la protección de la información
 - 2.2. Introducción a las herramientas OSINT (*Open Source Intelligence*): valor y riesgo asociado a los datos y metadatos abiertos
 - 2.3. Introducción al control estadístico de atributos personales: *Statistical Disclosure Control (SDC)*
 - 2.4. Métricas para evaluar la bondad de los procedimientos SDC: *k-anonymity*, *l-diversity*, privacidad diferencial
- 3. Reconocimiento biométrico
 - 3.1. Introducción al Reconocimiento Biométrico de Personas
 - 3.2. Huella dactilar e iris
 - 3.3. Reconocimiento Facial y Particularidades del Reconocimiento Biométrico Conductual
 - 3.4. Prácticas de Reconocimiento Biométrico
- 4. Aspectos legales y éticos

Fuentes de datos y aprovisionamiento

- 1. Fuentes de datos y descubrimiento
 - 1.1. Internet de las cosas
 - 1.1.1. Internet de las Cosas. Escenarios.
 - 1.1.2. Introducción a la tecnología de mensajería, publicación y suscripción
 - 1.1.3. IBM MessageSight Visión general y uso.
 - 1.1.4. IoT Foundation en IBM Cloud. Utilización de sensores. Raspberry Pi
 - 1.1.5. Prácticas con sensores
 - 1.1.6. Almacenamiento de la información
 - 1.2. Otras fuentes
 - 1.2.1. Información meteorológica (Weather.com)
 - 1.2.2. Información de redes sociales y Ciudades Inteligentes
- 2. Aprovisionamiento
 - 2.1. Operativa de acceso a los datos y gestión:
 - 2.1.1. Acceso a los datos y Descubrimiento
 - 2.1.2. Integración de plataformas. Auto servicio.
 - 2.1.3. Limpieza del dato
 - 2.1.4. Calidad del dato

- 2.2. Tecnologías para captura y modificación de datos:
 - 2.2.1. IBM Information Server, Talend
 - 2.2.2. Ecosistema Hadoop (Sqoop, Flume)
 - 2.2.3. Otros ecosistemas: Apache Kafka

Indexación, búsqueda y análisis en repositorios multimedia

1. Multimedia (imagen, video)
 - 1.1. Introducción al tratamiento de imagen y vídeo
 - 1.2. Extracción de características en señales visuales: descriptores en imagen y vídeo
 - 1.3. Descriptores globales: color, puntos de interés
 - 1.4. Descriptores a nivel de región segmentada: color, puntos de interés, textura, forma
 - 1.5. Descriptores de movimiento: movimiento global, trayectorias
 - 1.6. Aplicaciones en imágenes I: búsqueda global por color y puntos de interés
 - 1.7. Aplicaciones en imágenes II: búsqueda en imágenes segmentadas
 - 1.8. Aplicaciones en vídeo
2. Multimedia (audio)
 - 2.1. Extracción de características en señal de voz: detección de voz, tono fundamental, espectro y envolvente espectral, espectrogramas
 - 2.2. Extracción de características en señal musical: detección de notas musicales simultáneas (multipitch), ritmo, armonía, cromagramas, detección de música, localización de fragmentos musicales
 - 2.3. Aplicaciones en voz I: reconocimiento de voz y detección de palabras clave
 - 2.4. Aplicaciones en voz II: detección de hablante, detección de idioma, reconocimiento de emociones
 - 2.5. Aplicaciones sobre audio broadcast: segmentación y separación de hablantes y eventos acústicos, búsquedas, indexación y búsquedas sobre audio.
3. Análisis de textos
 - 3.1. Introducción al procesado de texto
 - 3.2. Análisis de caracteres: frecuencia, complejidad de compresión
 - 3.3. Análisis de tokens: tokenización, n-gramas, stop-words
 - 3.4. Análisis léxico: lexemas, categorías gramaticales, reglas generativas
 - 3.5. Análisis sintáctico: árboles de parsing, gramáticas formales y probabilísticas
 - 3.6. Análisis semántico: ontologías, wordnet, embeddings semánticos
 - 3.7. Aplicaciones del análisis de texto

Aplicaciones de análisis

1. Series Temporales
2. Real-life analytics
3. Biomedicina y genómica
 - 3.1. Introducción al Big Data en Biomedicina
 - 3.1.1. Diversidad e integración de información biomédica
 - 3.1.2. Disponibilidad y acceso a bases de datos biomédicas
 - 3.1.3. Herramientas básicas de tratamiento masivo de datos para el diagnóstico y prevención de enfermedades
 - 3.1.4. Dispositivos móviles y big-data biomédico
 - 3.2. Genómica
 - 3.2.1. Introducción a la genómica y el Big Data
 - 3.2.2. Algoritmos para el análisis de datos NGS
 - 3.2.3. Análisis de expresión diferencial en datos de NGS
 - 3.2.4. Herramientas
4. Impacto social: análisis de redes sociales
 - 4.1. Los medios sociales como fuente de datos.

- 4.2. Introducción al social mining
 - 4.2.1. Minería de redes sociales y de opiniones
 - 4.2.2. Métricas
 - 4.2.3. Herramientas
- 4.3. Casos de estudio
 - 4.3.1. Cómo medir la concienciación de los lectores.
 - 4.3.2. Grupos de conversación en Twitter: Análisis políticos.
- 4.4. Social Mining: Analizando los datos de las redes sociales.
 - 4.4.1. Conceptos básicos sobre grafos.
 - 4.4.2. Métricas para análisis de grafos o redes.
 - 4.4.3. Detección de topics en los textos.
 - 4.4.4. Análisis de sentimiento.
 - 4.4.5. Visualización de datos (información de redes, geoespacial y textual)
- 4.5. 5. Análisis de comunidades
 - 4.5.1. Algoritmos de búsquedas de comunidades.
 - 4.5.2. Métricas de evaluación de comunidades.
 - 4.5.3. Casos prácticos de detección de comunidades.
- 4.6. Casos prácticos sobre Twitter
 - 4.6.1. Extracción y pre-procesado de datos.
 - 4.6.2. Almacenamiento de datos en BD no relacionales (MongoDB).
 - 4.6.3. Filtrado, ordenación y agrupamientos de documentos (tweets).
 - 4.6.4. Generar y analizar grafos de retweets, favoritos, amistad...
 - 4.6.5. Analizando y visualizando los datos de Twitter.
- 5. Impacto social: computación cognitiva
 - 5.1. Bases de la Computación Cognitiva. IBM Watson.
 - 5.2. Estrategia de Soluciones Cognitivas de IBM.
 - 5.3. Servicios cognitivos a través de IBM Cloud.
- 6. Smarter cities
 - 6.1. Introducción: Por qué Smarter Cities
 - 6.2. Plataformas, arquitecturas y estándares en Smarter Cities
 - 6.3. La conexión con Internet of Things: plataformas y arquitecturas
 - 6.4. La potencia de Open Data en Smarter Cities
 - 6.5. Integración de Data Streams
 - 6.6. Modelos de Big Data y Big Analytics en SmarterCities
 - 6.7. Provisión de Servicios Digitales. El ecosistema: API Management, SmarterCities/IoT PaaS
 - 6.8. Gobernanza de Sistemas de Smarter Cities
 - 6.9. Modelado de ciudades: indicadores

Trabajo Fin de Máster

A lo largo del curso cada alumno trabajará en el desarrollo de un trabajo práctico en algún campo relacionado con “Data Science” o Big Data.

La evaluación del Trabajo Fin de Máster se basará en una memoria explicativa del trabajo desarrollado y una presentación oral que se realizará en la primera quincena de julio de 2021.

Dirección académica

- **Directora: Estrella Pulido Cañabate:** Profesora titular de Ingeniería Informática en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid. estrella.pulido@uam.es, 914972289.
- **Subdirector: Francisco Javier Gómez Arribas.** Profesor titular de Ingeniería Informática en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid. francisco.gomez@uam.es, 914972255.

Profesores

Daniel Aguado
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Aguirre Maeso, Carlos
Escuela Politécnica Superior
UAM

Arroyo Guardado, David
Escuela Politécnica Superior
UAM

Barbero Jiménez, Alvaro
Instituto de Ingeniería del
Conocimiento (IIC)
UAM

Bello Orgaz, Gema
Escuela Politécnica Superior
UAM

Bescós Cano, Jesús
Escuela Politécnica Superior
UAM

Camacho Fernández, David
Escuela Politécnica Superior
UAM

Francisco Cano
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Cobos Pérez, Ruth
Escuela Politécnica Superior
UAM

Díaz García, Julia
Escuela Politécnica Superior
UAM

Dorronsoro Ibero, José
Escuela Politécnica Superior
UAM

Espósito Massicci, Carlos
Facultad de Derecho
UAM

Fernández Pascual, Angela
Escuela Politécnica Superior
UAM

Fiérrez Aguilar, Julián
Escuela Politécnica Superior
UAM

García Dorado, José Luis
Escuela Politécnica Superior
UAM

Gallego Gómez, Jenaro
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Garnacho Pérez, Jacobo
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Gómez Arribas, Francisco
Escuela Politécnica Superior
UAM

**González Hidalgo, Juan
Antonio**
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

González Marcos, Ana María
Escuela Politécnica Superior
UAM

González Martínez, Iván
Escuela Politécnica Superior
UAM

González Pardo, Antonio
Escuela Politécnica Superior
UAM

**González Rodríguez,
Joaquín**
Escuela Politécnica Superior
UAM

Haya Coll, Pablo
Escuela Politécnica Superior
UAM

Hernando, Celso
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Hernández Bravo, Ángel
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Lago Fernández, Luis F.
Escuela Politécnica Superior
UAM

Martín Prado, Alberto
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Martínez Muñoz, Gonzalo
Escuela Politécnica Superior
UAM

Martínez Sánchez, José M^a
Escuela Politécnica Superior
UAM

Mora Rincón, Miguel Ángel
Escuela Politécnica Superior
UAM

Morales Moreno, Aythami
Escuela Politécnica Superior
UAM

Moreno Martínez, Víctor
Analista Senior
CONENTO

Moreno Ruiz, María José
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Muelas Recuenco, David
Escuela Politécnica Superior
UAM

Ortega García, Javier
Escuela Politécnica Superior
UAM

Pascual Broncano, Pedro
Escuela Politécnica Superior
UAM

Pulido Cañabate, Estrella
Escuela Politécnica Superior
UAM

Ramos Castro, Daniel
Escuela Politécnica Superior
UAM

Ramos de Santiago, Javier
Escuela Politécnica Superior
UAM

**Rodríguez Ortiz, Francisco
de Borja**
Escuela Politécnica Superior
UAM

Rodríguez Luján, Irene
Senior Data Scientist
Openbank

**Rodríguez Rodríguez,
Manuel**
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Sánchez Peña, Juan José
Escuela Politécnica Superior
UAM

Sánchez Montañés, Manuel
Escuela Politécnica Superior
UAM

SanMiguel, Juan Carlos
Escuela Politécnica Superior
UAM

Sanz Egurrola, Iñigo
Data Analytics Program
Manager
Indizen

Sirvent, Pilar
Arquitecto de Tecnologías
de Información
IBM

Torre Toledano, Doroteo
Escuela Politécnica Superior
UAM

Torres Barrán, Alberto
Escuela Politécnica Superior
UAM

Varona Martínez, Pablo
Escuela Politécnica Superior
UAM

Vera Rodríguez, Rubén
Escuela Politécnica Superior
UAM

Villegas Núñez, Paulo
Escuela Politécnica Superior
UAM

Inscripción y matriculación

Tasas

Precio del curso: 5900€

Aparte del abono total del Título, existe la posibilidad de pago fraccionado en cuatro plazos sin coste adicional alguno:

- Matrícula : 900€
- Primer plazo (noviembre 2019): 1200€
- Segundo plazo (febrero 2020): 1200€
- Tercer plazo (noviembre 2020): 1400€
- Cuarto plazo (febrero 2021): 1200€

Requisitos de admisión

Los requisitos y condiciones de acceso exigen ser ingeniero, licenciado o graduado universitario o excepcionalmente, estar próximo a la finalización de cualquiera de estos estudios. También podrán acceder aquellas personas que, aun no cumpliendo los requisitos anteriores, cuenten con amplia experiencia, documentalmente acreditada, en el campo de las tecnologías TIC.

Inscripción

- **Primer plazo:** del 1 de abril al 15 de junio de 2019.
- **Segundo plazo (sólo si hay plazas vacantes del Primer Plazo):** del 16 de junio al 31 de julio de 2019.

Los criterios de selección de estudiantes serán los siguientes:

- **Expediente académico:** 20%
- **CV que detalle la experiencia en programación:** 30%
- **Competencia en el manejo de las TIC:** 40%
- **Nivel de inglés:** 5%
- **Otros méritos:** 5%

Se realizará también una entrevista personal (cuando se considere pertinente) y esta será determinante.

Matriculación

Fecha de matriculación: del 1 al 19 de julio de 2019.

Becas

Los alumnos que soliciten becas serán seleccionados entre **los inscritos en el primer plazo** en base a los siguientes criterios:

- **Currículum académico y/o profesional**
- **Declaración de la Renta o documento similar**

Información y contacto

Para más detalle e información contactar con secretaria.bigdata@uam.es