

Empresas colaboradoras:



UCAV

www.ucavila.es

Máster en Internet de las Cosas IoT

Máster de la Universidad
Católica de Ávila

Ávila Business School

Internet de las cosas (*Internet of Things*, IoT) se ha convertido en una de las tendencias tecnológicas de mayor impacto no solo en organizaciones y empresas, sino en la sociedad en general, convirtiéndose en uno de los objetivos fundamentales dentro de la visión global del Horizonte 2020 de la Unión Europea.

La definición de Internet de las cosas (IoT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, UIT (ITU) se refiere a

«una sociedad definida por "cosas" inteligentes que pueden comunicarse entre sí directamente o a través de una red. La IoT es la realización de la idea según la cual todo puede ser conectado en cualquier parte y en todo momento. Este concepto puede aplicarse a sectores como la ciberseguridad, el cibergobierno, la industria automotriz, los sistemas de información geográfica, la teledetección, las redes en el hogar (domótica), el comercio electrónico y la atenuación de los efectos del cambio climático»

Esta nueva realidad refleja un ecosistema de objetos y dispositivos inteligentes que se comunican entre sí de modo omnicanal y que ofrece conocimiento e inteligencia para ayudar en la toma de decisiones de organizaciones y empresas aumentando su capacidad de generar valor.

Las ferias internacionales de electrónica, movilidad y software que definen las nuevas tendencias tecnológicas - CES Las Vegas, Mobile World Congress, MWC - han destacado la importancia creciente en la industria y en la empresa de Internet de las Cosas. Las innovaciones tecnológicas y el gran número de aplicaciones relacionadas con el Internet de las Cosas generará una gran demanda de nuevos puestos de trabajo y roles profesionales necesarios en los próximos años.

El informe de COTEC sobre Internet de las Cosas prevé un crecimiento exponencial del mercado europeo de IoT en los próximos años - de hecho, la Comisión Europea ha adoptado una serie de medidas políticas de apoyo para acelerar la adopción de la IoT y liberar su potencial -

Dicho informe señala también las barreras que se encuentran en el desarrollo y adopción de IoT:

- Cultura empresarial.
- Déficit de habilidades personales del IoT.
- Privacidad y seguridad de los datos

- Necesidad de realizar la transformación digital de los sistemas heredados (legacy).
- Análisis de datos.

La gran difusión de la internet de las cosas requiere un cambio de competencias demandadas en las empresas. La demanda actual de profesionales de TI y, en particular, de Internet de las Cosas, en el mercado laboral crece a ritmos muy superiores a la oferta y va en aumento la necesidad de perfiles operacionales con conocimientos de IoT.

IoT es la tecnología que permitirá la conexión de billones de dispositivos para proporcionar soluciones innovadoras y más inteligentes a los problemas actuales. En los próximos años el crecimiento de IoT se va a traducir en:

- En pocos años habrá más de 20.400 millones de dispositivos Inteligentes conectados a internet. Un 219% más de los que hay en la actualidad.
- El impacto económico en el año 2020 se estima que superará los 2.900 millones de Euros.
- Los beneficios en términos de productividad, poder adquisitivo y ahorro de tiempo se estima en un 12%
- En 2020 se estiman unas 800.000 vacantes sin cubrir para puestos TIC.

El *Máster en Internet of Things* de la Universidad Católica de Ávila es un programa de carácter eminentemente profesional y práctico en el sector tecnológico, con un enfoque innovador y de negocio diseñado para proporcionar una formación completa y exhaustiva que facilite el acceso a roles y actividades profesionales de consultoría y asesoría tecnológica en el sector industrial y empresarial.

El enfoque del Máster de IoT se apoya en cuatro pilares básicos: *tecnologías habilitadoras*, *negocios* (nuevos modelos de negocios que tienen su soporte en el IoT, inteligencia de negocios y analítica de datos), *aplicaciones empresariales e industriales* y *transformación digital*.

Objetivos:

La premisa fundamental del Máster en IoT de la Universidad Católica de Ávila consiste en formar a los profesionales que lideraran la naciente Cuarta Revolución Industrial y la revolución que supondrá la consolidación del *Internet of Things*. Se dotará a los alumnos de los conocimientos necesarios para afrontar con éxito los retos y oportunidades de la adaptación de la empresa al IoT así como de los conocimientos requeridos para el despliegue, implantación y mantenimiento de esta transformación digital.

El objetivo general del Máster de Internet de las Cosas (MIoT) es ofrecer una visión global y especializada en las tecnologías, metodologías y aplicaciones, así como desarrollo de herramientas para las plataformas de IoT. Los objetivos específicos son:

- Conocer los fundamentos tecnológicos de la Internet de las Cosas y la necesidad de su aplicación en organizaciones y empresas para aumentar el valor añadido del negocio en este importante sector.
- Aprender los conceptos que soportan las infraestructuras, comunicaciones y plataformas de internet de las cosas: cloud computing, edge y fog computing, redes móviles o celulares (4G y 5G), redes inalámbricas, redes de sensores...
- Aprender diferentes modelos de arquitectura de IoT para su posterior diseño, desarrollo e implementación en casos reales.
- Conocer y experimentar técnicas de analíticas de datos para aplicación en big data, big data analytics y ciencia de datos (data science).
- Aprender a programar aplicaciones y plataformas de internet de las cosas de software abierto con lenguajes y bibliotecas como R y Phyton.
- Conocer las técnicas y algoritmos de inteligencia artificial aplicada de aplicación en IoT.
- Aprender las técnicas fundamentales para la implementación de estrategias de ciberseguridad en IoT, así como las normas y regulaciones legales a nivel nacional e internacional y el uso adecuado de una ética profesional en su desarrollo e implantación.
- Aprender a desarrollar productos y servicios de internet de las cosas.
- Conocer y experimentar con casos de éxito en sectores claves como: industria de la salud, medio ambiente, ciudades inteligentes, edificios y hogares inteligentes.

Dirigido a:

El perfil del estudiante del Máster en IoT es un graduado, licenciado, ingeniero o profesional con experiencia en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (ingeniería de sistemas, informática, industriales, telecomunicaciones, sistemas computacionales, electrónica, telemática, electrónica, agrónomos...) que deseen especializarse en IoT.

El Máster en Internet de las cosas va dirigido a los siguientes perfiles profesionales:

- Profesionales con experiencia en TIC y que deseen reorientar su actividad profesional en el sector de Internet de las Cosas y tecnologías asociadas como Big Data, Blockchain, Inteligencia Artificial y Ciberseguridad, preferentemente.
- Profesionales del sector de la ingeniería de sistemas, informática, telecomunicaciones, industriales y organización industrial, que deseen completar su formación en el ámbito de la IoT.
- Consultores de áreas de negocio y tecnologías que deseen extender sus conocimientos al IoT.
- Desarrolladores y programadores de software que deseen actualizarse en proyectos innovadores de I+D+i en IoT.
- Titulados en el ámbito de las ingenierías y ciencias que deseen adquirir nuevas competencias en el sector de internet industrial de las cosas y la industria 4.0
- Administradores de redes de comunicaciones y servidores de computación que deseen adquirir conocimientos específicos de los dispositivos de IoT.
- Emprendedores y amantes de las nuevas tecnologías.
- Profesionales con conocimientos técnicos de negocios y con visión de mejora de productos.
- Experiencia en el desarrollo de proyectos tecnológicos en ambientes empresariales.

Metodología

La metodología es flexible, basada en el formato blended learning, de forma que puede adaptarse a las necesidades de cualquier alumno. El alumno marca los ritmos de aprendizaje en función de sus posibilidades. De esta forma, cada sesión se compone de:

- Asignaturas impartidas por profesionales directivos de reconocido prestigio del sector.
- Contenidos audiovisuales específicos para este máster grabados directamente por los profesionales de reconocido prestigio que forman el claustro de profesores.
- Documentación soporte de todos los contenidos audiovisuales en formato digital. Esta documentación consistirá en los materiales utilizados por el profesor en sus clases.
- Nota técnica con los contenidos destacados de la sesión que facilitarán su preparación previa.
- Materiales complementarios que completan el aprendizaje del alumno y que ayudan a entender la realidad del IoT.
- Posibilidad de contactar con el profesor de cada asignatura para cualquier duda o cuestión relacionada con el programa a través de un sistema de mensajería disponible en la propia plataforma.
- Test de evaluación al final de cada sesión para garantizar el aprendizaje del alumno. El alumno dispondrá de dos oportunidades para superar el test evaluativo de la asignatura que recogerá los aspectos teóricos y prácticos desarrollados en las sesiones. La calificación final será la mayor obtenida en estos dos intentos.

El programa consta además de:

- Sesión presencial (posibilidad de conectarse en directo vía streaming) de casos de éxito en horario viernes tarde y sábado mañana en el campus de la Universidad Católica de Ávila. El objetivo de esta sesión es la creación de un espacio compartido para la puesta en común de casos de éxito reales por parte de empresarios, emprendedores y directivos de empresas ligadas al IoT. Networking. Este bloque pretende proporcionar a los asistentes un espacio de contacto con el resto de los alumnos y con empresarios y directivos de empresas para el traspase de contactos, experiencias y oportunidades de negocio.

- Trabajo fin de master con tutor asignado dentro del profesorado para poner en práctica y desarrollar los contenidos aprendidos. Posibilidad, como alumno del programa, de participar en diversos programas de emprendimiento e inversión privada de cara a la puesta en marcha de un proyecto empresarial

COMPETENCIAS PROFESIONALES

Las competencias a adquirir por los alumnos a la terminación de sus estudios serían las siguientes:

- Adquirir conocimientos sobre tecnologías, arquitecturas, estándares y regulación del IoT.
- Conocer conceptos clave del IoT: identificación, sensores, protocolos, almacenamiento de datos, seguridad...
- Conocer y desarrollar modelos de cloud computing, edge computing y fog computing.
- Diseñar y desarrollar modelos de procesamiento en tiempo real de dispositivos inteligentes.
- Diseñar y desarrollar software para interconexión de sensores y actuadores.
- Aprender a diseñar y desarrollar proyectos reales de Internet de las Cosas mediante metodologías, técnicas y herramientas comerciales, propietarias y de software abierto.
- Analizar y desarrollar redes de dispositivos de forma segura.
- Aplicar técnicas estadísticas, minería de datos y aprendizaje automático para el análisis de datos.
- Conocer y diferenciar técnicas y herramientas de visualización de datos.
- Conocer y analizar los riesgos legales, normativas y el uso de la ética en IoT, y aprender los riesgos y oportunidades del nuevo Reglamento General de Protección de Datos de la UE (GDPR).
- Conocer y aplicar la tecnología blockchain para implementar soluciones que aporten seguridad en las soluciones de IoT.

SALIDAS PROFESIONALES

El Máster trata de responder a las demandas del mercado profesionales en ambientes multidisciplinares innovadores y disruptivos, con un enfoque principal en internet de las cosas y con posibilidad para acceder a numerosas áreas que transversalmente comprenden desde infraestructuras, redes de comunicaciones, diseño y programación de sensores y dispositivos inteligentes, análisis de datos y algoritmos de inteligencia artificial, ciencia de datos y la nueva tecnología de blockchain garantía de sistemas de seguridad. Los puestos y roles profesionales a los que se podrá acceder son:

- Consultor de tecnologías de la información con especialidad en Internet de las Cosas.
- Asesor tecnológico en IoT
- Administrador de servidores y redes de comunicaciones orientadas a sensores y dispositivos inteligentes.
- Administrador de nubes: cloud, edge y fog computing.
- Desarrollador y programador de Internet de las Cosas
- Analista de datos en Internet de las Cosas
- Ingeniero de datos de Internet de las Cosas
- Ingeniero de Internet de las Cosas
- Ingeniero de Sistemas de IoT
- Analista de Ciudades Inteligentes
- Ingeniero de Ciudades Inteligentes

Plan de Estudios y profesorado

Titulación:	Título propio expedido por la Universidad Católica de Ávila (UCAV)
Orientación:	Profesional
Créditos:	60 ECTS
Modalidad:	Online / Semipresencial

ASIGNATURAS

<i>El Ecosistema de Internet de las Cosas</i>
<i>Comunicaciones en Internet de las Cosas</i>
<i>Arquitectura e infraestructuras de Internet de las cosas</i>
<i>Inteligencia Artificial Aplicada</i>
<i>Ciencia de Datos en el IoT</i>
<i>Hacking Ético, Seguridad de la Información y Ciberseguridad</i>
<i>Blockchain en IoT</i>
<i>Legalidad vigente: normas legales, regulaciones y ética en el IoT</i>
<i>Gestión de proyectos en Internet de las Cosas: Casos de Uso y Casos de Éxito</i>
<i>Proyecto Fin de Máster</i>

El programa del Plan de Estudios consta de 9 módulos y 1 Trabajo Fin de Máster

Módulo 1. El ecosistema de Internet de las Cosas [6c ECTS]

- Fundamentos del IoT, historia y evolución.
- Sensores, actuadores y procesadores
- Plataformas de IoT

Módulo 2. Comunicaciones en Internet de las Cosas [6c ECTS]

- Redes inalámbricas y redes móviles (4G y 5G): Arquitecturas, protocolos y servicios
- Redes de Internet de las Cosas
- Plataformas de desarrollo, seguridad y aplicaciones de IoT

Módulo 3. Arquitectura e infraestructuras de Internet de las cosas: [6c ECTS]

- Cloud Computing y Centros de Datos
- Edge Computing, Fog Computing, Data Lake
- Arquitectura de IoT: capas e infraestructuras

Módulo 4. Inteligencia Artificial Aplicada [6c ECTS]

- Machine Learning y Deep Learning. Algoritmos de aprendizaje
- Robótica Industrial y Colaborativa: Cobots (robots colaborativos)
- Inteligencia Conversacional e Interfaces Inteligentes: Bots, Chatbots, Asistentes Virtuales

Módulo 5. Ciencia de datos: Big Data y Analytics [8c ECTS]

- Big Data (Hadoop, Spark, NoSQL, “In-memory”)
- Visualización de datos
- Programación en R y Python
- Analítica de Internet de las Cosas

Módulo 6. Hacking Ético, Seguridad de la Información y Ciberseguridad [6c ECTS]

- Hacking Ético
- Seguridad en Infraestructuras de Comunicación. PKI
- Arquitectura y estrategias de ciberseguridad

Módulo 7. Blockchain (cadena de bloques) en Internet de las Cosas. [4c ECTS]

- Tecnologías de blockchain
- Contratos inteligentes, modelos de blockchain (ICO, DAO...)
- Aplicaciones: Industria financiera, Administración y Gobierno, Negocios...

Módulo 8. Legalidad vigente: normas legales, regulaciones y ética en el IoT [4c ECTS]

- Privacidad, Protección de Datos y Compliance (Cultura de Cumplimiento)
- Reglamento General de Protección de Datos de la UE (GDPR) y Normativas de LATAM.
- Ética y Responsabilidad Social en Internet de las Cosas (ética de los algoritmos y de la inteligencia artificial)

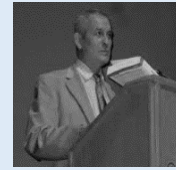
Módulo 9. Gestión de proyectos en Internet de las Cosas: Casos de Uso y Casos de Éxito [6c ECTS]

- Gestión de proyectos: Técnicas y metodologías
- Arquitectura empresarial para Internet de las Cosas
- Casos de Uso y Casos de Éxito: Nuevos modelos de negocio, Salud. Medio Ambiente. Automoción Conectada y Autónoma, Ciudades Inteligentes. Domótica e Inmótica,...

Trabajo Final de Máster [8c ECTS]. Dirigido por un Dr., Máster o Magister del Claustro de Profesores, o Profesional de Reconocido Prestigio (con categoría de Doctor o Magister) nacional o internacional. Presentación y Defensa ante un Tribunal nombrado por la UCAV a propuesta del Departamento de Inteligencia de Negocios y Ciencia de Datos de la Ávila Business School [presentación presencial “en vivo/directo” o “por plataforma de videoconferencia”].

Todas las sesiones de cada asignatura estarán grabadas y el alumno podrá visualizarlas a través del campus online tantas veces como considere oportuno, siendo un programa compatible con la actividad profesional. Del mismo modo, los materiales de cada asignatura estarán disponibles en el campus online a disposición del alumno, que tendrá un enlace directo de tutorías con cada profesor para cualquier duda o cuestión. Se contará con la mejor selección de profesores profesionales en IoT que se ofrece actualmente en cualquier programa académico. Del mismo modo, los alumnos tendrán acceso a dicho claustro de profesores para futuras posibilidades laborales.

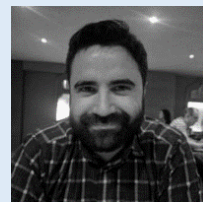
Luis Joyanes. *Asignatura Ciencia de Datos*. Catedrático de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Director Fundación Software Libre Fidesol.



Jaime Berrocal. *Asignatura Blockchain en la Industria 4.0*. Puesto: IBM Blockchain / Cloud&Cognitive Banca



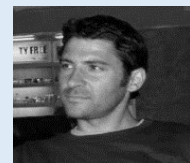
Javier Herrero. *Asignatura El Ecosistema de IoT, Comunicaciones en IoT* Puesto: International Sales Director HC Technologies



Luis Miguel Garay. *Asignatura Arquitectura e Infraestructuras de Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial Aplicada*. Puesto: Director Digitalización Telefónica. Doctor en Inteligencia Artificial



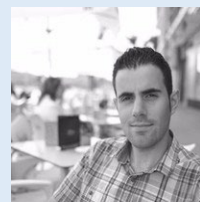
David Vaquero. *Asignatura Ciencia de Datos*. Puesto: Global Lead Architect ING Bank



Ana Martín Martínez. Asignatura: *Inteligencia Artificial Aplicada*. Puesto: Gerente Automatización y Robotización Telefónica.



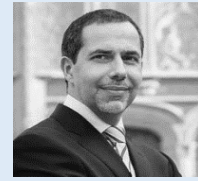
Manuel Guerra. Asignatura: *Asignatura Hacking Ético*. Puesto: Analista Forense Informático Ministerio de Interior de España



Sergio González. *Asignatura Comunicaciones en IoT*. Puesto: CEO Smartrural



Ángel Benito. *Asignatura Normas legales, regulaciones y ética en IoT.*
Puesto: Co-founder Secuoyagroup.com. Instituto Nacional de Ciberseguridad INCIBE



José Carlos Álvarez. *Asignatura Gestión de proyectos industriales: Aplicaciones de Uso y Casos de éxito.* Puesto: Senior Financial Controller IT Systems Vodafone.



Daniel Trabas. *Asignatura Gestión de proyectos en IoT: Casos de Uso y Casos de éxito.* Puesto: Integration Architect SAGE



Alberto Ortiz. *Asignatura Gestión de proyectos en IoT: Casos de Uso y Casos de éxito.* Puesto: Project Manager en Fintonic



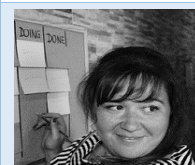
Javier Díaz Diéguez. *Asignatura Inteligencia Artificial Aplicada.* Puesto: Gerente de Proyectos y Consultor especializado en Soluciones Cognitivas IBM



Julián Cañadas. *Asignatura Definición Stack Digital.* Puesto: Country Leader Adobe Spain & Portugal



Gemma Ruiz Díaz-Mariblanca. *Asignatura Inteligencia Artificial Aplicada.* Puesto: Responsable CoE Inteligencia Artificial Vector ITC Group



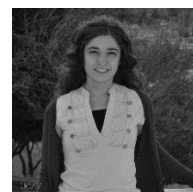
Manuel Rodríguez Martín. *Asignatura Inteligencia Artificial Aplicada*
Puesto: Coordinador Grado Ingeniería Mecánica Universidad Católica de Ávila. Doctor Ingeniero Industrial



Miguel Ángel Gutiérrez. *Asignatura Hacking Ético, Seguridad de la Información y Ciberseguridad*. Puesto: Coordinador Máster Ciberseguridad Universidad Católica de Ávila. Doctor en Ingeniería Informática



Beatriz Sánchez Reyes. *Asignatura Ciencia de Datos*. Puesto: Universidad Católica de Ávila. Investigadora Instituto Klein. Doctora en Economía



El ecosistema de Internet de las Cosas

Desde la aparición del primer ser humano, la comunicación ha sido uno de los pilares principales para el continuo crecimiento de la sociedad y todo lo que actualmente representa. El hombre, desde su origen, sintió la necesidad de comunicar sus emociones, sensaciones, preocupaciones acerca del mundo que le rodeaba para poder enfrentar mejor la realidad que desconocía. Comenzó a hacerlo a través de gestos, sonidos, señales de humo, tambores, pinturas y gemidos.

La comunicación no solamente es un intercambio de opiniones entre personas, es además un intercambio cuyo propósito es generar una acción, lleva implícito el intercambio de ideas, sentimientos, actitudes y emociones.

Durante siglos hemos podido evolucionar los sistemas de comunicación de tal manera que ya es posible la “no presencia física” de las personas para poder comunicarse y establecer canales por los cuales transmitir la voz e incluso la imagen para estar conectados. Estos canales cada vez más mejorados tecnológicamente han dado pie, a no solo conectar humanos, sino que además poder conectar máquinas entre sí y objetos de la vida cotidiana, “machine to machine” (M2M).

Aquí es donde despierta nuestro interés por la conexión entre objetos y personas, de las conexiones entre el mundo digital y el mundo físico y que nos permitirán crear nuevos modelos de negocio facilitándonos la vida diaria, reduciendo los tiempos en las acciones de los procesos, donde antes se demoraba horas, ahora se producen en décimas de segundo. Esto es lo que podemos definir como INTERNET OF THINGS (IOT), se trata de dotar de sensores y capacidad de comunicación a todas las cosas que nos rodean permitiendo estar conectado todo con todo.

Conocer porque el IOT cambiara la sociedad, las tecnologías que posibilitan que todo esto se produzca, el uso de las mismas para la creación de nuevos modelos de negocio serán las cuestiones para comenzar nuestro modulo y esperamos que una vez finalizado estén contestadas.

Temario:

1. Fundamentos del IoT, historia y evolución
 - 1.1. Introducción a Internet de las Cosas
 - 1.2. Tecnologías fundamentales de IoT
 - 1.3. Protocolos de comunicaciones
 - 1.4. Sistemas embebidos
 - 1.5. El futuro de Internet de las Cosas
2. Sensores, actuadores y procesadores
 - 2.1. Componentes de IoT
 - 2.2. Sistemas operativos en IoT
 - 2.3. Gestión de energía en IoT
 - 2.4. Sensores y actuadores de IoT
 - 2.5. Modelo arquitectónico de hardware y software en IoT
 - 2.6. Modelo arquitectónico de comunicaciones en IoT
 - 2.7. Modelo de operaciones de un objeto IoT.
3. Plataformas de IoT
 - 3.1. Selección de plataforma hardware para IoT
 - 3.2. Selección de plataforma software para IoT
 - 3.3. Aplicaciones de IoT

Comunicaciones en Internet de las cosas

Una red de comunicación inalámbrica incluye una serie de dispositivos interconectados para soportar la transmisión de información por enlaces inalámbricos tales como las ondas de radio.

Una red de comunicación móvil consiste de dispositivos que pueden intercambiar información y cuyo punto de conexión puede cambiar dinámicamente. A medida que el usuario se mueve su(s) conexión(es) cambian automáticamente.

Esta es la diferencia de la definición anterior con la de comunicación nómada o portable. En este caso, un usuario puede conectarse a diferentes aplicaciones en la red e intercambiar información con otros dispositivos conectados, pero su conexión(es) termina(n) cada vez que se mueve. Cuando el usuario se vuelve a conectar adquiere una nueva conexión. Esta base servirá para el desarrollo de esta parte de la asignatura.

Del mismo modo, ante el avance exponencial de IoT, y en lo que a comunicaciones se refiere, cabe la siguiente pregunta: ¿las actuales redes de telecomunicaciones y transmisión de datos tienen la capacidad de soportar el volumen previsto de objetos conectados tal como se prevé?

El avance y generalización en el uso de Internet de las Cosas exige la implementación y puesta en marcha de redes específicas de objetos conectados que, entre otras, aporten las siguientes ventajas tanto a empresas como a usuarios:

- Mayor rapidez en la conexión.
- Impedir que se produzca una saturación en la transmisión de datos.
- Capacidad para soportar una transferencia continua de datos.
- Velocidad y agilidad en las comunicaciones.
- Coste asequible.

En base a lo anterior, podemos clasificar las tecnologías de redes para IoT en dos clases: las de tipo generalista y las de tipo específicas. Este estudio será la base de la segunda parte del temario para pasar, posteriormente a los aspectos relacionados con la seguridad de las comunicaciones.

Las técnicas criptográficas permiten a un emisor ocultar los datos de modo que los intrusos no puedan obtener ninguna información a partir de los datos interceptados. El receptor, por supuesto, deberá ser capaz de recuperar los datos originales a partir de los datos ocultados.

Temario:

1. Redes Inalámbricas y redes móviles

- 1.1. Evolución de las redes inalámbricas
- 1.2. Redes en IoT
- 1.3. Comunicaciones por satélite
- 1.4. Redes móviles

2. Redes de Internet de las Cosas

- 2.1. Redes en IoT
- 2.2. Protocolos de IoT

3. Plataformas de desarrollo, seguridad y aplicaciones IoT

- 3.1. Seguridad en las comunicaciones
- 3.2. Introducción a la criptografía
- 3.3. Algoritmos de clave simétrica
- 3.4. Autenticación de mensajes
- 3.5. Algoritmos de clave pública
- 3.6. Certificados digitales
- 3.7. Seguridad en IoT

Arquitectura e infraestructuras de Internet de las cosas

Tradicionalmente los dispositivos conectados se limitaban al envío de datos a la nube para ser procesados por ésta. Sin embargo, estos cada vez poseen mayor capacidad de cómputo debido principalmente al abaratamiento de la misma y a la mejora de la eficiencia energética que ofrece el hardware más moderno.

Este crecimiento en las capacidades computacionales de dispositivos y sistemas que tradicionalmente no tenían acceso a ellas contribuye no solo al aumento del consumo y generación de datos, sino también a la aparición de nuevos modelos de computación que sacan partido de estas nuevas capacidades de los dispositivos extendidos por toda la red.

- **Cloud Computing y Centros de Datos:** Actualmente, el coste computacional requerido por el análisis de los datos generados por las redes de sensores IoT o las aplicaciones de los populares dispositivos móviles es absorbido por los servicios Cloud. Las plataformas cloud tradicionales disponen de servidores agrupados en grandes centros de datos que ponen al servicio de usuarios y desarrolladores, no solo la potencia, sino también la adaptabilidad, flexibilidad y escalabilidad características de la computación Cloud a entornos en los que, por limitaciones técnicas, no sería posible ofrecer.
- **Edge Computing, Fog Computing:** Sin embargo, el uso de centros de datos, normalmente alejados tanto geográficamente como en términos de red de los dispositivos que hacen uso de los servicios, junto con la expansión y popularización de estos mismos, provoca latencias altas en la comunicación de los datos y en ocasiones incluso sobrecargas de la red. Es por ello que el uso de los servicios cloud no resulta adecuado para aquellos casos en los que el procesamiento de los datos tenga unos requisitos temporales fuertes, como puede ser la detección de alarmas en una fábrica o la gestión de la conducción de un vehículo autónomo. En este contexto, surgen los entornos de Edge Computing y Fog computing.
- **Casos de uso:** Esta nueva forma de organizar la capacidad de cómputo en la red proporcionará mejoras significativas en múltiples casos de uso industriales, además de habilitar las redes para soportar nuevos servicios y tecnologías que llegarán con la industria 4.0

Temario:

1. IoT Cloud: ¿qué es?
2. IoT Cloud Arquitectura
3. IoT Cloud Seguridad
4. IoT Cloud Edge
5. IoT Cloud Casos

Inteligencia Artificial Aplicada

En la asignatura se desarrollarán los conceptos de Machine Learning y Deep Learning, relacionándolos con los algoritmos de aprendizaje.

La Inteligencia Artificial es un conjunto de tecnologías que permiten que las máquinas actúen con una apariencia de inteligencia humana. Esto supone que la IA permite que las máquinas puedan en cierta medida percibir, razonar, aprender e interactuar con el entorno.

En esta asignatura se profundiza en los fundamentos y conceptos clave de la IA, así como en las principales tecnologías que la hacen posible, con especial hincapié en ML y DL.

En la asignatura se verán los siguientes puntos:

- Conceptos clave de IA y sus tecnologías
Qué es la Inteligencia Artificial, su evolución e impacto en la Industria 4.0 y causas del desarrollo actual de la IA. Oportunidad y Retos.
- Machine Learning: Tipos de análisis y Métodos de Aprendizaje
Algoritmos que mejoran su desempeño aprendiendo de la experiencia y sin ser explícitamente programados. Principales algoritmos y casos de uso.
- Deep Learning: Tipos de redes y principales modelos
Subconjunto de ML basado en redes neuronales capaces de autoadaptarse a nuevos datos. Cuándo se utilizan, cómo funcionan y principales casos de uso.

Temario:

1. Evolución Inteligencia Artificial.
2. Principales tecnologías de la Inteligencia Artificial.
3. Machine Learning Importancia Digitalización y Datos.
4. Impacto de la Inteligencia Artificial en la Economía.
5. Casos de uso sectoriales de la Inteligencia Artificial.
6. Impacto de la Inteligencia Artificial en las Personas.

Ciencia de datos: Big Data y Analytics

Esta asignatura proporciona los fundamentos teóricos y prácticos para entender el funcionamiento de los sistemas de grandes volúmenes de datos y sus aplicaciones, desde los conceptos básicos esenciales para comprender la importancia de los métodos de análisis denominados Big Data hasta comprender el funcionamiento de los sistemas y herramientas que se utilizan por las principales empresas para el desarrollo de los modelos de comprensión de los datos disponibles, todo ello pasando por una descripción de cómo aplicar estos conceptos y herramientas en el desarrollo profesional o de investigación.

Esta es una asignatura que parte de planteamientos académicamente sólidos, pero que va a realizar un desarrollo aplicado a la comprensión tanto de los elementos teóricos como a la aplicación práctica de las herramientas funcionales para el análisis de los grandes volúmenes de datos.

El profesional del análisis de datos, que ahora es conocido como analista de datos, ingeniero de datos o arquitecto de datos, se encuentra en el centro del modelo de transformación de los arcaicos modelos de análisis de datos, según la estadística clásica.

Por lo tanto, es muy importante adquirir una conciencia clara del impacto que está teniendo y tendrá en la sociedad la implantación cada vez más acelerada de las tecnologías derivadas del análisis de grandes volúmenes de datos. Así como lo que este desarrollo conlleva en un momento en que el debate alrededor de conceptos como la nueva economía o la globalización ocupan un lugar destacado en los medios y la opinión pública. Y es que tenemos que tener en cuenta que el profesional de la información no será solamente un espectador privilegiado de los cambios que se produzcan, sino que en muchas ocasiones deberá ser uno de sus actores principales.

Del mismo modo, este módulo es el componente introductorio a la ciencia de datos. Con ello se busca establecer en el estudiante sólidas bases técnicas y metodológicas para el desarrollo de procesos de análisis de datos, diseñar modelos matemáticos y estadísticos, y generar aplicaciones que le permitan hacer inteligencia con los datos e información en diversos ámbitos de aplicación. La principal fortaleza de la Ciencia de Datos es que no restringe su desarrollo sólo a matemáticos o informáticos, sus herramientas pueden ser de dominio de profesionales de las más diversas disciplinas, favoreciendo el trabajo inter y multidisciplinario, pues aporta una visión sistémica para comprender el comportamiento de sistemas complejos.

Temario:

1. Fundamentos de Hadoop
 - 1.1. Introducción a Hadoop
 - 1.2. Hadoop sistema distribuido de Archivos (HDFS)
 - 1.3. Hadoop distribución de tareas en un clúster: Paradigma Map Reduce
 - 1.4. Bases de datos no relacionales (NoSQL)
 - 1.5. Google Gran Tabla y Hadoop Hbase
2. Ecosistema Hadoop
 - 2.1. Introducción al ecosistema Hadoop de Cloudera
 - 2.2. Herramientas del ecosistema: Pig, Hive, Impala y Hue
 - 2.3. Movimiento masivo de datos: Sqoop
 - 2.4. Datos Secuenciales (Streaming): Flume

3. Procesamiento de datos con Spark
 - 3.1. Por qué Spark
 - 3.2. Desarrollo de aplicaciones con Spark
 - 3.3. Spark Streaming
 - 3.4. Librería de Aprendizaje de Máquina: Spark MLlib
4. Bases de datos no Relacionales (NoSQL)
 - 4.1. Modelos no relacionales y datos no estructurados
 - 4.2. Bases de datos clave-valor: Redis
 - 4.3. Bases de datos orientadas a columnas: Cassandra y HBase
 - 4.4. Bases de datos orientas a documentos: MongoDB
5. In-Memory Database
 - 5.1. Procesos ETL
 - 5.2. Replicación en Tiempo Real
 - 5.3. Virtualización de datos

Blockchain en el IoT

En este módulo veremos como blockchain, con sus diferentes sabores y tecnologías subyacentes, está suponiendo una revolución en la forma en la que la industria y la empresa en general aborda sus procesos y cadena de valor a lo largo de los diferentes ecosistemas de su entorno de colaboración.

El contenido tendrá un enfoque práctico y tangible, centrado en el negocio y huyendo de entrar en aspectos excesivamente técnicos.

Los puntos básicos que tratará el temario son los siguientes:

- Fundamentos y tecnologías de Blockchain
- Aplicaciones de Blockchain en sectores industriales y de fabricación

Temario:

Módulo 1. Fundamentos de Blockchain y distintos tipos de aproximaciones.

Módulo 2. Potencial de blockchain aplicado a la industria y al IoT.

Módulo 3. Ejemplos de proyectos y demostraciones.

Módulo 4. Seleccionando el caso de uso adecuado.

Módulo 5. Casos de uso en el ámbito industrial.

Hacking Ético, Seguridad de la Información y Ciberseguridad

La ciberseguridad es un concepto que suele asociarse a la seguridad en la red o ciberespacio y que trata de proteger toda aquella información localizada en los sistemas informáticos de una empresa. Sin embargo, este término también suele asociarse como un sinónimo de la seguridad de la información, aunque este símil no es del todo adecuado, por lo que en esta asignatura se verán las principales diferencias entre ambos términos y su interrelación con la seguridad en la empresa.

Entendemos la ciberseguridad como la protección de información mediante el tratamiento y supervisión de amenazas que ponen en riesgo la información que se encuentra en los sistemas informáticos de una empresa. Por lo tanto, debemos comprender que la ciberseguridad tiene como foco principal la protección de la información digital, y por lo tanto, la ciberseguridad industrial se encuentra comprendida dentro de la seguridad de la información. Se verán concretamente los aspectos de ciberseguridad implantados directamente en el IoT

Los puntos básicos que tratará el temario son los siguientes:

- La ciberseguridad: Protección de infraestructuras críticas
- Seguridad y privacidad de los datos y de la información
- Estrategias y Normativas de Ciberseguridad.

Temario:

Módulo 1. Ciberseguridad general e IoT.

Módulo 2. Medición y Análisis del Riesgo.

Módulo 3. Interceptación de Información ante amenazas. Detección y Gestión de Accidentes.

Normas legales, regulaciones y ética en el IoT

En la expansión global de la cuarta revolución industrial han jugado un papel clave las tecnologías que favorecen la interoperatividad, la automatización algorítmica, la hiperconectividad y, en definitiva, la transformación digital de las empresas y de los mercados en que estas operan.

Paralelamente a ese proceso de evolución tecnológica de la industria, los riesgos inherentes a la misma también han experimentado un profundo proceso de transformación y las tipologías de amenazas se han multiplicado de forma extraordinaria.

En el contexto de la industria 4.0 las amenazas de ciberseguridad, los riesgos de carácter jurídico y determinados aspectos éticos plantean especial incertidumbre a los operadores y un sinnúmero de desafíos de adaptación proactiva y constante a diversos estándares y normativas. Del mismo modo, la aparición y multiplicación de dispositivos conectados a internet, el flujo continuo, libre y masivo de datos a través de las cosas que nos rodean, de la sensorización y de los wearables, son factores nucleares en la expansión de la Industria 4.0, la globalización económica y la transformación digital.

Sin embargo, las ideas centrales del IoT (cloud computing, big data e inteligencia artificial) están asociados a nuevos retos de ciberseguridad, y también de carácter jurídico y ético, que conviene identificar y abordar desde un punto de vista preventivo y proactivo a riesgo de incurrir en graves pérdidas de negocio y de reputación o en responsabilidades de diversa naturaleza legal, que serán objeto de análisis en este tema del Máster.

Los puntos básicos que tratará el temario son los siguientes:

- Protección de infraestructuras críticas: Leyes de la Unión Europea, Latinoamérica y Caribe.
- Compliance: Cultura de cumplimiento y procesos de negocio, riesgos penales y delitos tecnológicos.
- Reglamento General de Protección de Datos de la UE (GDPR).
- Ética en el IoT (ética de los algoritmos y de la inteligencia artificial)

Temario:

Módulo 1. Marco regulatorio, aspectos legales y éticos del Internet of Things

Módulo 2. Protección de redes y de los sistemas de información - La Directiva NIS y el papel de ENISA - Otras regulaciones relevantes

Módulo 3. Protección jurídica del IOT - Propiedad de los datos - Protección de la Propiedad Industrial y regulación de los secretos empresariales

Módulo 4. Privacidad desde el diseño y por defecto en el IOT - Obligaciones principales impuestas por el RGPD y la normativa de telecomunicaciones

Módulo 5. Ética en el IOT: Inteligencia Artificial confiable y Ética de los algoritmos.

Gestión de proyectos en Internet de las Cosas: Casos de Uso y Casos de Éxito

Desde estos puntos podremos ver proyectos de transformación digital en la empresa impulsada por el IoT, así como la gestión de proyectos industriales teniendo en cuenta la incorporación de todas las tecnologías vistas en el resto de asignaturas del programa. Se utilizarán diferentes aproximaciones tanto interna como externamente.

Con el uso de las nuevas tecnologías como Big Data, Machine Learning, el entorno Cloud, los sistemas Ciberfísicos y los servicios relativos a la misma (SaaS, PaaS, IaaS, ...), IoT, etc. muchas empresas están en el camino de la transformación digital aplicado al IoT.

En un mercado de competencias cada vez más cambiante, con una necesidad de adaptación inmediata a las nuevas tecnologías y dónde la estrategia de la nube está cambiando el concepto de las relaciones con los clientes, nos disponemos a explorar por medio de casos de éxito y otras experiencias que no han salido bien, cómo diferentes compañías han solventado o se encuentran en el camino de la adaptación a la Industria 4.0. y a la nueva revolución industrial.

Los puntos básicos que tratará el temario son los siguientes:

- Gestión de proyectos: Métodos, técnicas y herramientas de desarrollo.
- Planificación y gestión estratégica de TIC en organizaciones y empresas, y en la industria.
- Arquitectura empresarial en el IoT
- Casos de Uso y Casos de Estudio en el IoT

Temario:

Módulo 1. Camino de la transformación digital en el IoT

Módulo 2. La importancia del Data Governance y las nuevas tecnologías industriales. Proyectando el IoT

Módulo 3. La extensión de la empresa - traspasando las fronteras. Al borde del abismo. Montando el puzzle