

# Máster Título Propio

## Programación para Blockchain



## Máster Título Propio Programación para Blockchain

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **12 meses**
- » Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**
- » Acreditación: **60 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/informatica/master/master-programacion-blockchain](http://www.techtitute.com/informatica/master/master-programacion-blockchain)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competencias

---

*pág. 14*

04

Dirección del curso

---

*pág. 18*

05

Estructura y contenido

---

*pág. 26*

06

Metodología

---

*pág. 36*

07

Titulación

---

*pág. 44*

# 01

# Presentación

El desarrollo del microprocesador. La creación de la WorldWideWeb. La popularización de internet. Todos fueron hitos tecnológicos que han transformado el mundo, mejorando la vida de miles de millones de personas. La tecnología Blockchain es la siguiente revolución, puesto que será en un periodo corto de tiempo una herramienta fundamental para realizar numerosas operaciones y transacciones. No hay gran empresa en la actualidad que no esté dirigiendo todos sus esfuerzos a potenciar su área tecnológica enfocándose al Blockchain. Por esa razón, esta titulación ofrece al informático la posibilidad de profundizar en esta materia, de forma que pueda alcanzar grandes oportunidades profesionales y de que pueda explorar nuevas vías de negocio como las criptomonedas, gracias a todo el potencial que ofrece este campo.





“

*Matricúlate ya y profundiza en el sector tecnológico más importante de la actualidad. Conseguirás trabajar para gigantes como Microsoft, IBM o VISA desarrollando los proyectos más innovadores de Blockchain”*

La tercera revolución tecnológica ha traído consigo una gran cantidad de avances que han mejorado la calidad de vida de miles de millones de personas y que han propiciado la mejora de una serie de procesos esenciales en la vida contemporánea. Así, tareas que hace apenas unos pocos años se realizaban presencialmente, ahora se hacen exclusivamente en el ámbito digital. Compras, trámites burocráticos, comunicaciones.

En esa coyuntura, surgen las criptomonedas y, asociadas a ellas, el *blockchain*, consistente en una estructura de datos encadenados que registra todo tipo de información, a menudo transacciones económicas, de una forma transparente, segura e inmutable. Entre las particularidades existentes en torno al *blockchain*, puede destacarse la posibilidad de validar operaciones sin necesidad de la intervención de una tercera parte, como en el caso de las transacciones bancarias.

Asimismo, el *blockchain* ha comenzado a tener numerosas aplicaciones más allá de lo puramente económico. Por ejemplo, se usa en el almacenamiento distribuido de datos en la nube, en el registro y verificación de datos, cuestión muy útil en ámbitos públicos y sanitarios, o en el seguimiento de una cadena de suministro, entre muchos otros elementos. De esta forma, es una tecnología que tiene posibilidades ilimitadas, por lo que supone una gran revolución en la actualidad. Así, la nueva gran orientación laboral de desarrolladores, programadores e ingenieros es el *blockchain* y todo lo que está a su alrededor.

Este Máster Título Propio preparará al informático para aprovechar las numerosas oportunidades, tanto profesionales como de emprendimiento, que ofrecen el *blockchain* y las criptomonedas. Y lo hace empleando una innovadora metodología de enseñanza 100% online, compuesta por contenidos multimedia como estudios de caso y resúmenes interactivos. Además, se han incluido un total de 10 *Masterclasses exhaustivas*, impartidas por un docente de prestigio internacional, un auténtico especialista en *blockchain*. Gracias a su guía, los egresados adquirirán los conocimientos y habilidades para destacar en este dinámico campo.

Este **Máster Título Propio en Programación para Blockchain** contiene el programa más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ◆ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en *Blockchain*
- ◆ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ◆ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ◆ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ◆ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ◆ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*¡No dejes escapar esta oportunidad única!  
TECH te dará acceso a 10 Masterclasses  
exclusivas y adicionales, diseñadas por  
un experto internacional en blockchain”*

“

*Este programa te dará la oportunidad de profundizar en la Programación para Blockchain y en sus aplicaciones prácticas en ámbitos como la sanidad o la logística”*

El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeos interactivos realizados por reconocidos expertos.

*Avanza profesionalmente o emprende gracias a todo lo que aprenderás sobre Blockchain en este Máster Título Propio.*

*Las grandes empresas tecnológicas buscan expertos en Programación para Blockchain: no las hagas esperar.*



# 02

## Objetivos

El objetivo de este Máster Título Propio en Programación para Blockchain es profundizar en este sector tecnológico tan importante en la actualidad para dotar al alumno de las mejores herramientas para progresar profesionalmente. Así, con esta titulación el informático será capaz de llegar aún más lejos en su especialización en esta materia, preparándose, de paso, para afrontar con las mayores garantías el futuro próximo del ámbito de la informática, en que el *Blockchain* será un elemento fundamental.





“

*Conviértete en un gran especialista en Blockchain gracias a este programa”*



## Objetivos generales

---

- ◆ Extraer conclusiones sobre buenas prácticas en materia de seguridad
- ◆ Ser consciente de las vulnerabilidades que puede sufrir una *Blockchain*
- ◆ Analizar de cara al futuro la repercusión del desarrollo en *Blockchains* públicas
- ◆ Desarrollar criterios de diseño para aplicaciones sobre clientes *Hyperledger Besu* en producción
- ◆ Fundamentar los conocimientos en materia de gestión y configuración de redes basadas en *Hyperledger Besu*
- ◆ Fomentar las buenas prácticas a la hora de desarrollar aplicaciones con dependencia de redes *Blockchain*, particularmente, aquellas basadas en Ethereum y sobre cliente *Hyperledger Besu*
- ◆ Integrar los conocimientos existentes en el alumno de forma depurada en base a las necesidades de la industria y la empresa con sus nociones de calidad, medición de esfuerzo y valoración del desarrollo, ampliando su valor como desarrollador de aplicaciones *Blockchain*
- ◆ Generar conocimiento especializado sobre lo que engloba *Hyperledger Fabric* y su funcionamiento
- ◆ Examinar los recursos que *Hyperledger* presta gratuitamente
- ◆ Analizar las características de *Hyperledger Fabric*
- ◆ Desarrollar los principales casos de uso actuales de *Fabric*
- ◆ Determinar qué es *Open Finance*
- ◆ Examinar las características de los NFT
- ◆ Analizar la evolución del mundo cripto hasta hoy
- ◆ Identificar la normativa aplicable a los diferentes modelos de negocio que ofrece la tecnología
- ◆ Establecer las bases de conocimiento del mundo cripto y sus aspectos clave
- ◆ Identificar posibles riesgos legales en proyectos reales
- ◆ Determinar los procesos logísticos para definir las principales necesidades y *gaps* del proceso logístico actual
- ◆ Demostrar el potencial de la tecnología y validar que la solución cuadra a la necesidad
- ◆ Implementar la solución en fases de manera que se pueda sacar valor desde el inicio del proyecto y que se pueda ir ajustando a la medida del uso y aprendizaje
- ◆ Analizar por qué o por qué no aplicar una solución *Blockchain* en nuestro entorno
- ◆ Generar conocimiento especializado sobre el concepto lógico de las tecnologías distribuidas como ventaja comparativa



*Esta es la titulación que necesitabas para conocer todas las novedades del Blockchain”*



## Objetivos específicos

### Módulo 1. Desarrollo con Blockchain públicas: Ethereum, Stellar y Polkadot

- ◆ Ampliar las competencias en el mundo del desarrollo *Blockchain*
- ◆ Desarrollar ejemplos prácticos sobre casos
- ◆ Compilar el conocimiento genérico sobre *Blockchain* en la práctica
- ◆ Analizar el funcionamiento de una *Blockchain* pública
- ◆ Adquirir experiencia en *Solidity*
- ◆ Establecer relación entre las diferentes *Blockchain* públicas
- ◆ Crear un proyecto sobre una *Blockchain* pública

### Módulo 2. Tecnología Blockchain. Criptografía y Seguridad

- ◆ Establecer metodologías de análisis de información y detección de la decepción en internet
- ◆ Planificar una estrategia de búsqueda en internet
- ◆ Determinar las herramientas más adecuadas para realizar la atribución de una acción delictiva en internet
- ◆ Desplegar un entorno con las herramientas Logstash, Elasticsearch y Kibana
- ◆ Abordar los riesgos a los que se enfrentan los analistas ante un ejercicio de investigación
- ◆ Llevar a cabo procesos de investigación en función de disponibilidad del *Wallet* o de una dirección
- ◆ Identificar posibles indicios de utilización de *Mixers* para difuminar el rastro de las transacciones

### Módulo 3. Desarrollo con Blockchain empresariales: *Hyperledger Besu*

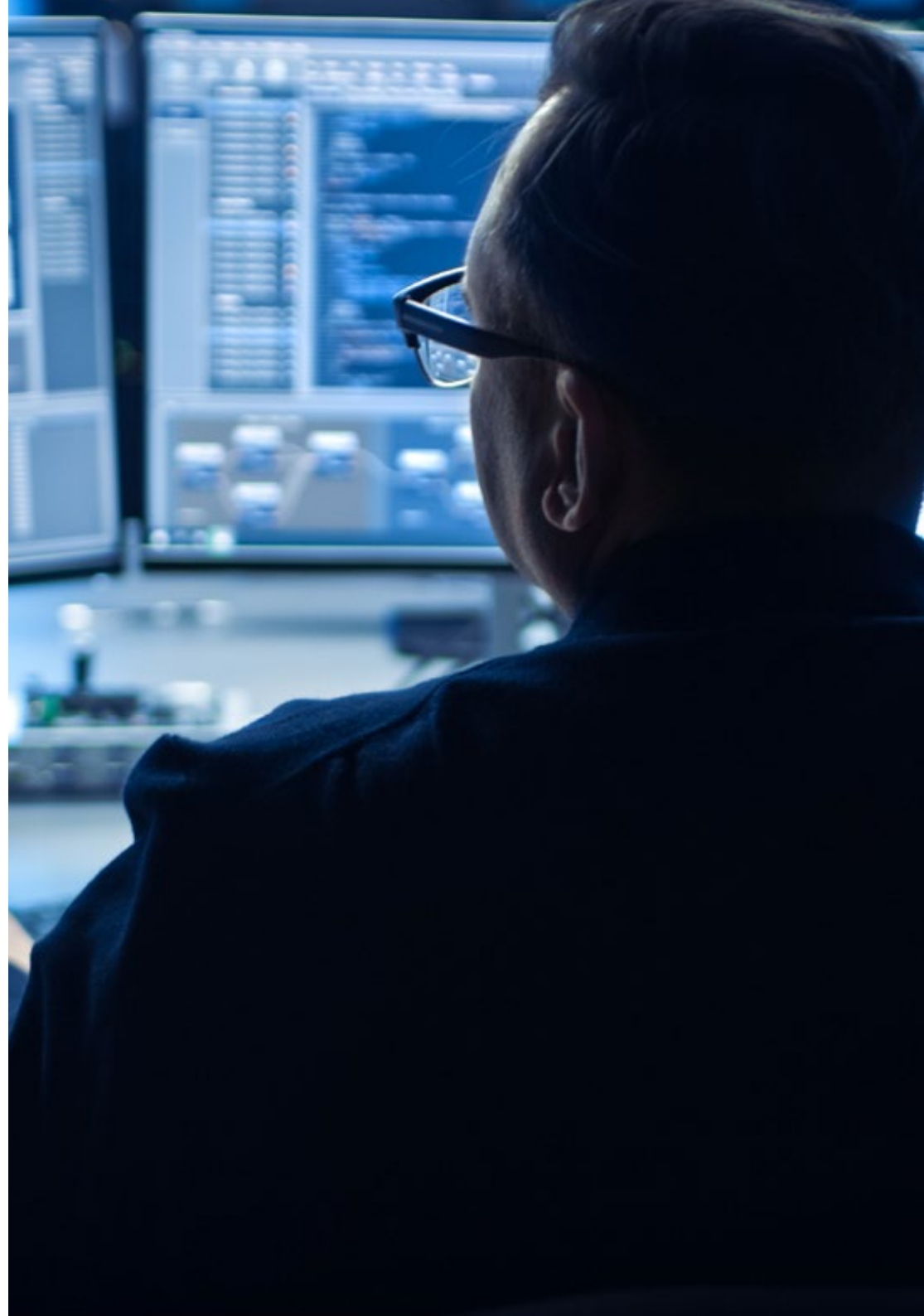
- ◆ Identificar los puntos clave de configuración en los protocolos de consenso disponibles con *Hyperledger Besu*
- ◆ Dimensionar correctamente un servicio de *Hyperledger Besu* para dar soporte a aplicaciones de empresa
- ◆ Desarrollar protocolos de pruebas automatizados para la validación de calidad en entornos con *Hyperledger Besu*
- ◆ Establecer los criterios de seguridad de un entorno productivo con *Hyperledger Besu*
- ◆ Compilar los distintos tipos de configuraciones en clientes de *Hyperledger Besu*
- ◆ Determinar los criterios de dimensionamiento de una aplicación con *Hyperledger Besu*
- ◆ Afianzar los conocimientos sobre el funcionamiento de los mecanismos de consenso implementados en *Hyperledger Besu*
- ◆ Definir el *Stack* tecnológico más interesante en la implementación de Infraestructura y desarrollo de aplicaciones basadas en *Hyperledger Besu*

### Módulo 4. Desarrollo con Blockchain Empresariales: *Hyperledger Fabric*

- ◆ Generar conocimiento especializado sobre *Hyperledger* y *Fabric*
- ◆ Determinar el funcionamiento interno de las transacciones
- ◆ Resolver un problema con *Fabric*
- ◆ Desplegar *Fabric*
- ◆ Adquirir experiencia en despliegues de *Fabric*

### Módulo 5. Identidad Soberana Basada en Blockchain

- ◆ Analizar las distintas Tecnologías *Blockchain* que habilitan el desarrollo de modelos de Identidad Digital
- ◆ Analizar las propuestas de Identidad Digital Auto Soberana
- ◆ Evaluar el impacto en la administración pública al implementar modelos de Identidad Digital Auto Soberana



- ◆ Fundamentar las bases para desarrollar soluciones de identidad digital basadas en *Blockchain*
- ◆ Generar conocimiento especializado sobre Identidad digital
- ◆ Determinar el funcionamiento interno de las identidades en *Blockchain*

### Módulo 6. Blockchain y sus nuevas aplicaciones: DeFi y NFT

- ◆ Evaluar la importancia de las *Stablecoins*
- ◆ Examinar protocolo Maker, Augur y Gnosis
- ◆ Determinar el protocolo AAVE
- ◆ Identificar la importancia de Uniswap
- ◆ Profundizar en la filosofía de Sushiswap
- ◆ Analizar dY/dX y Synthetix
- ◆ Identificar los mejores mercados para el intercambio de NFT

### Módulo 7. Blockchain. Implicaciones legales

- ◆ Generar conocimiento especializado sobre el concepto *Whitepaper*
- ◆ Determinar los requisitos legales de los criptoactivos
- ◆ Establecer las implicaciones legales en la regulación de las criptomonedas
- ◆ Desarrollar la normativa de los tokens y las ICOs
- ◆ Contrastar y comparar la normativa actual contra la normativa EIDAS
- ◆ Examinar la regulación actual sobre los NFT

### Módulo 8. Diseño de Arquitectura Blockchain

- ◆ Desarrollar las bases de la arquitectura
- ◆ Generar conocimiento especializado en redes *Blockchain*
- ◆ Evaluar a los actores participantes
- ◆ Determinar los requerimientos de infraestructura
- ◆ Identificar las opciones de despliegue
- ◆ Capacitar para la puesta en producción

### Módulo 9. Blockchain aplicado a logística

- ◆ Examinar la realidad de la operativa y sistémica de la compañía para entender las necesidades de mejoras y solución futura con la *Blockchain*
- ◆ Identificar el modelo TO BE con la solución más ajustadas a las necesidades y desafíos de la empresa
- ◆ Analizar un *Business Case* con un plan y solución macro de acuerdo para aprobación ejecutiva
- ◆ Demostrar el potencial y alcance de la aplicación y sus beneficios por medio de una POC para aprobación operativa
- ◆ Establecer un plan de proyecto con el *Owner* y *Stackholders* para inicio del trabajo de definición funcional y priorización de las *Sprints*
- ◆ Desarrollar la solución de acuerdo con las historias de usuario para iniciar las pruebas y validaciones para poner en producción
- ◆ Llevar a cabo un plan concreto de *Change Management* e implantación de la *Blockchain* para llevar todo el equipo a una nueva mentalidad digital y una cultura más colaborativa

### Módulo 10. Blockchain y empresa

- ◆ Analizar mentalmente por qué debemos o no implementar un proyecto *Blockchain* en nuestro entorno
- ◆ Examinar los retos que nos encontramos a la hora de implementar un producto basado en tecnología DLT
- ◆ Adaptar nuestro conocimiento y herramientas mentales para comprender el concepto de *Blockchain* orientado a un proyecto
- ◆ Conjuguar todas las posibilidades que nos da el vasto universo *Blockchain*, distribuido, DeFi, etc.
- ◆ Determinar cuándo es correcto un proyecto *Blockchain* o no
- ◆ Ser capaz de discernir entre un proyecto con sentido y el Hype asociado a esta tecnología

# 03

# Competencias

Esta titulación está enfocada a la adquisición de nuevas competencias en el ámbito de la Programación para Blockchain, de forma que al finalizar el programa el informático tenga las herramientas y conocimientos más innovadores en cuestiones como el *Hyperledger Fabric*, el *Hyperledger Besu* o la arquitectura *Blockchain*. Así, estarán en posición de poder emprender proyectos de esta área o incorporarse a las mejores compañías tecnológicas del mundo gracias a todo lo que habrá aprendido en el desarrollo de este Máster Título Propio.



```
ins(", ")) {  
  locationString.replaceAll( regex: ",", replacement: ",");  
  
ins(", ")) {  
  locationString.replaceAll( regex: ",", replacement: ",");  
  
locationString.split( regex: ",");  
if (expression: location.length >= 2, errorMessage: "Location should consist at least 2 Double parameters");  
return location[0];  
return location[1];  
}
```



“

*Las nuevas habilidades y conocimientos en Blockchain le harán ser un gran experto codiciado por las mejores compañías tecnológicas del mundo”*



## Competencias generales

- ◆ Determinar hasta qué punto se puede recopilar información de *Wallets* de los que se dispone físicamente y hasta qué punto se puede recopilar información únicamente cuando se tiene una dirección
- ◆ Afrontar el despliegue de un proyecto de *Hyperledger Fabric*
- ◆ Evaluar el impacto en la privacidad y seguridad de los datos que los actuales modelos de identidad digital presentan
- ◆ Identificar los beneficios del uso de la tecnología *Blockchain* para el despliegue de soluciones basadas en identidad digital
- ◆ Analizar las diferentes herramientas DeFI
- ◆ Evaluar las nuevas formas de ingresos pasivos
- ◆ Examinar las principales ventajas para los ciudadanos de la implantación de modelos de identidad digital auto soberana
- ◆ Compilar casos de uso en los que modelos de identidad digital basados en *Blockchain* están transformando los procesos de organizaciones







## Competencias específicas

---

- ◆ Generar conocimiento especializado sobre Ethereum como *Blockchain* pública
- ◆ Dominar la plataforma Stellar
- ◆ Especializarse en Polkadot y Substrate
- ◆ Determinar la red *Blockchain* adecuada
- ◆ Conseguir una red *Blockchain* segura, estable y escalable
- ◆ Establecer la mejor solución y aplicabilidad de la *Blockchain* para la necesidad de la empresa y todos los participantes
- ◆ Explorar la capacidad de ciertos desarrollos de *Blockchain* y su impacto en el sector financiero y farmacéutico
- ◆ Analizar la mejor manera de implementar un desarrollo *Blockchain* haciendo hincapié en las bases de la tecnología



*Estas competencias te  
prepararán para el presente  
y el futuro de la informática”*

# 04

## Dirección del curso

Este Máster Título Propio cuenta con el mejor cuerpo docente en el ámbito del Blockchain. Sus profesores son profesionales en activo que conocen a la perfección esta área tecnológica y transmitirán a sus alumnos todas las claves para triunfar en el sector, ya sea como especialistas en una gran empresa o como fundadores y emprendedores en algún proyecto innovador que use el Blockchain como elemento central de su desarrollo.



# Blockchain



“

*Los mayores expertos en Blockchain te transmitirán todos sus conocimientos para que triunfes en el sector”*

## Director Invitado Internacional

Chris Sutton es un destacado profesional con una amplia experiencia en el campo de la **tecnología** y las **finanzas**, especializado en el área de **Blockchain**. De hecho, ha desempeñado el alto cargo de **Director del Departamento de Blockchain y Activos Digitales** en **Mastercard**. Además, ha sido el **Fundador** de la empresa de consultoría **N17 Capital**, en la que ofrece asesoramiento a empresas en el ámbito del **Blockchain** y los **activos digitales**. Así, una de sus funciones ha sido identificar los componentes que forman estas nuevas herramientas, analizarlos y crear estrategias de trabajo.

Su experiencia profesional ha incluido roles de alto nivel en empresas líderes del sector, como **Oasis Pro Market**, donde ha realizado labores como **Director de Servicios de Blockchain**. Además, ha trabajado como **Gestor de Productos de Fusiones y Adquisiciones** en **Cisco**, y como **Responsable de Producto** en **IBM**. Estas posiciones le han permitido destacarse a nivel internacional por su capacidad para **liderar equipos**, **desarrollar estrategias innovadoras** y **gestionar proyectos** de gran envergadura.

A lo largo de su trayectoria, ha participado en importantes eventos del **ámbito tecnológico y financiero**. En este sentido, Chris Sutton ha ofrecido **ponencias** y ha formado parte de **paneles internacionales**, junto con otros destacados expertos de este sector. De esta manera, con motivo del **15.º aniversario del libro blanco sobre Bitcoin**, participó en los eventos de la semana **FinTech** de **Hong Kong**. También, ha expuesto sus conocimientos en una conferencia organizada por **Mastercard**, en **Dubai**, sobre la **banca en la era digital** y el **impacto de los activos digitales**. Asimismo, sus análisis se han enfocado en profundizar en la historia, los principios y el futuro del **Blockchain**.

En definitiva, su visión estratégica y sus destacadas habilidades en **programación y algoritmos** han resultado clave para su éxito en el **mercado internacional**, consolidándolo como un referente en su campo.



## D. Sutton, Chris

---

- Director de *Blockchain* y Activos Digitales en Mastercard, Miami, Estados Unidos
- Fundador de N17 Capital
- Director de Servicios de *Blockchain* en Oasis Pro Market
- Gestor de Productos de Fusiones y Adquisiciones en Cisco
- Responsable de Producto en IBM
- Colaborador en Cointelegraph
- Máster en Ingeniería de Sistemas Financieros por la University College de Londres
- Graduado en Informática por la Universidad Internacional de Florida

“

*Gracias a TECH podrás aprender con los mejores profesionales del mundo”*

## Dirección



### D. Torres Palomino, Sergio

- ♦ Ingeniero Informático Experto en Blockchain
- ♦ Blockchain Lead en Telefónica
- ♦ Arquitecto Blockchain en Signeblock
- ♦ Desarrollador Blockchain en Blocknitive
- ♦ Escritor y divulgador en O'Reilly Media Books
- ♦ Docente en estudios de posgrado y cursos relacionados con el *Blockchain*
- ♦ Graduado en Ingeniería Informática por la Universidad CEU San Pablo
- ♦ Máster en Arquitectura Big Data
- ♦ Máster en Big Data y Business Analytics

## Profesores

### D. Callejo González, Carlos

- ♦ Gerente y Fundador de Block Impulse
- ♦ Director Tecnológico de Stoken Capital
- ♦ Asesor en el Club Crypto Actual
- ♦ Asesor en Criptomonedas para todos Plus
- ♦ Máster en Blockchain Aplicado
- ♦ Grado Superior en Sistemas de la Información y Telecomunicaciones

### Dña. Carrascosa Cobos, Cristina

- ♦ Abogada Experta en Derecho Tecnológico y Uso de las TIC
- ♦ Directora y Fundadora de ATH21
- ♦ Columnista en CoinDesk
- ♦ Abogada en el Despacho Cuatrecasas
- ♦ Abogada en el Despacho Broseta
- ♦ Abogada en el Despacho Pinsent Masons
- ♦ Máster en Asesoría de Empresas por el IE Law School
- ♦ Máster en Fiscalidad y Tributación por el CEF
- ♦ Licenciada en Derecho por la Universidad de Valencia

**D. Herencia, Jesús**

- ◆ Director de Activos Digitales en OARO
- ◆ Fundador y Consultor de Blockchain en Shareyourworld
- ◆ Gerente de TI en Crédit Agricole Leasing & Factoring
- ◆ CEO de Blockchain Open Lab
- ◆ IT Manager de Mediasat
- ◆ Diplomado en Ingeniería Informática de Sistemas por la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Secretario General de AECHAIN
- ◆ Miembro: Comité Académico para el fomento de la investigación en Criptoactivos y Tecnología DLT, Ethereum Madrid, AECHAIN

**D. Olalla Bonal, Martín**

- ◆ Gerente Senior de Práctica de *Blockchain* en EY
- ◆ Especialista Técnico Cliente *Blockchain* para IBM
- ◆ Director de Arquitectura para Blocknitive
- ◆ Coordinador de Equipo en Bases de Datos Distribuidas no Relacionales para WedoIT, Subsidiaria de IBM
- ◆ Arquitecto de Infraestructuras en Bankia
- ◆ Responsable del Departamento de Maquetación en T-Systems
- ◆ Coordinador de Departamento para Bing Data España SL

**D. De Araujo, Rubens Thiago**

- ◆ Manager del Proyecto IT Blockchain para Supply Chain en Telefónica Global Technology
- ◆ Gerente de Proyectos e Innovación Logística en Telefónica Brasil
- ◆ Docente de programas universitarios de su especialidad
- ◆ Máster en Gestión de Proyectos PMI por la Universidad SENAC. Brasil
- ◆ Graduado en Logística Tecnológica por la Universidad SENAC. Brasil

**D. García de la Mata, Íñigo**

- ◆ Senior Manager y Arquitecto de Software del Equipo de Innovación en Grant Thornton
- ◆ Ingeniero Blockchain en Alastria Blockchain Ecosystem
- ◆ Docente en Curso Experto Blockchain en la UNIR
- ◆ Docente en Bootcamp Blockchain en Geekshub
- ◆ Consultor en Ascendo Consulting Sanidad & Farma
- ◆ Ingeniero en ARTECHE
- ◆ Licenciado en Ingeniería Industrial con Especialidad en Electrónica
- ◆ Máster en Electrónica y Control por la Universidad Pontificia Comillas
- ◆ Grado en Ingeniería Informática por la UNED
- ◆ Tutela de TFG en Universidad Pontificia Comillas

**Dña. Foncuberta, Marina**

- ◆ Abogada Senior Associate en ATH21, *Blockchain*, Ciberseguridad, IT, Privacidad y Protección de Datos
- ◆ Profesora titular de la Universidad CEU San Pablo en la asignatura Derecho y Nuevas Tecnologías: *Blockchain*
- ◆ Abogada Pinsent Masons en el Departamento de *Blockchain* Ciberseguridad, IT, Privacidad y Protección de Datos
- ◆ Abogada como parte del Programa de Secondment, Departamento Tecnología, Privacidad y Protección de Datos, Wizink
- ◆ Abogada como parte del Programa de Secondment, Departamento de Ciberseguridad, IT, Privacidad y Protección de Datos, IBM
- ◆ Licenciada en Derecho y Diploma en Estudios Empresariales por la Universidad Pontificia Comillas
- ◆ Máster en Propiedad Intelectual e Industrial por la Universidad Pontificia Comillas (ICADE) Programa en *Blockchain*: Implicaciones Legales

**Dña. Salgado Iturrino, María**

- ◆ Ingeniera de Software Experta en *Blockchain*
- ◆ *Blockchain* Manager Iberia & LATAM en Inetum
- ◆ Identity Commission Core Team Leader en Alastria *Blockchain* Ecosystem
- ◆ Software Developer en Indra
- ◆ Docente en estudios posuniversitarios vinculados con el *Blockchain*
- ◆ Graduada en Ingeniería del Software por la Universidad Complutense de Madrid
- ◆ Máster Universitario en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Experta Universitaria en Desarrollo de Aplicaciones *Blockchain*







#### **D. Vaño Francés, Juan Francisco**

- ◆ Ingeniero en Ciencias de la Computación
- ◆ Ingeniero Solidity en Vivatopia
- ◆ Técnico Superior Informático en R. Belda Lloréns
- ◆ Ingeniero en Ciencias de la Computación por la Universidad Politécnica de Valencia
- ◆ Especialización en Programación DApp y Desarrollo de Smart Contract con Solidity
- ◆ Curso en Herramientas para la Ciencia de Datos

#### **D. Triguero Tirado, Enrique**

- ◆ Responsable Técnico de Infraestructura Blockchain en UPC-Threepoints
- ◆ *Chief Technical Officer* en Ilusiak
- ◆ *Project Management Officer* en Ilusiak y Deloitte
- ◆ Ingeniero ELK en Everis
- ◆ Arquitecto de Sistemas en Everis
- ◆ Graduado en Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas por la Universidad Politécnica de Valencia
- ◆ Máster en Blockchain y sus Aplicaciones a Negocio por ThreePoints y la Universidad Politécnica de Valencia



*En nuestra universidad trabajan los mejores profesionales de todas las áreas que vierten su conocimiento para ayudarte”*

# 05

## Estructura y contenido

El temario de este Máster Título Propio en Programación para Blockchain abarca todas las cuestiones necesarias para poder desarrollar proyectos complejos en este ámbito. Así, en él, el informático profundizará en cuestiones como la identidad soberana basada en Blockchain, sus aplicaciones más novedosas como el NFT y el DeFi o su empleo en sectores tan importantes económicamente como la logística. De esta forma, los alumnos podrán dominar todos los aspectos necesarios para programar en esta área y mejorar, así, sus perspectivas profesionales.



“

*El plan de estudios más novedoso te espera.  
Matricúlate ya y accede a los últimos avances  
en programación aplicada a Blockchain”*

## Módulo 1. Desarrollo con Blockchain Públicas: Ethereum, Stellar y Polkadot

- 1.1. Ethereum. *Blockchain* pública
  - 1.1.1. Ethereum
  - 1.1.2. EVM y GAS
  - 1.1.3. Etherscan
- 1.2. Desarrollo en Ethereum. *Solidity*
  - 1.2.1. *Solidity*
  - 1.2.2. Remix
  - 1.2.3. Compilación y ejecución
- 1.3. *Framework* en Ethereum. Brownie
  - 1.3.1. Brownie
  - 1.3.2. Ganache
  - 1.3.3. Despliegue en Brownie
- 1.4. *Testing smart contracts*
  - 1.4.1. *Test Driven Development* (TDD)
  - 1.4.2. *Pytest*
  - 1.4.3. *Smart contracts*
- 1.5. Conexión de la web
  - 1.5.1. *Metamask*
  - 1.5.2. *web3.js*
  - 1.5.3. *Ether.js*
- 1.6. Proyecto real. Token fungible
  - 1.6.1. ERC20
  - 1.6.2. Creación de nuestro token
  - 1.6.3. Despliegue y validación
- 1.7. *Stellar Blockchain*
  - 1.7.1. *Stellar blockchain*
  - 1.7.2. Ecosistema
  - 1.7.3. Comparación con Ethereum

- 1.8. Programación en *Stellar*
  - 1.8.1. *Horizon*
  - 1.8.2. *Stellar SDK*
  - 1.8.3. Proyecto token fungible
- 1.9. *Polkadot Project*
  - 1.9.1. *Polkadot project*
  - 1.9.2. Ecosistema
  - 1.9.3. Interacción con Ethereum y otras *Blockchain*
- 1.10. Programación en *Polkadot*
  - 1.10.1. *Substrate*
  - 1.10.2. Creación de *Parachain* de *Substrate*
  - 1.10.3. Integración con *Polkadot*

## Módulo 2. Tecnología Blockchain. Criptografía y Seguridad

- 2.1. Criptografía en *Blockchain*
- 2.2. El Hash en *Blockchain*
- 2.3. *Private Sharing Multi-Hashing* (PSM Hash)
- 2.4. Firmas en *Blockchain*
- 2.5. Gestión de claves. *Wallets*
- 2.6. Cifrado
- 2.7. Datos *onchain* y *ofchain*
- 2.8. Seguridad y *Smart Contracts*

## Módulo 3. Desarrollo con Blockchain empresariales: *Hyperledger Besu*

- 3.1. Configuración de *Besu*
  - 3.1.1. Parámetros clave de configuración en entornos productivos
  - 3.1.2. *Finetuning* para servicios conectados
  - 3.1.3. Buenas prácticas en la configuración
- 3.2. Configuración de la cadena de bloques
  - 3.2.1. Parámetros clave de configuración para PoA
  - 3.2.2. Parámetros clave de configuración para PoW
  - 3.2.3. Configuraciones del bloque génesis

- 3.3. Securitización de *Besu*
  - 3.3.1. Securitización del RPC con TLS
  - 3.3.2. Securitización del RPC con NGINX
  - 3.3.3. Securitización mediante esquema de nodos
- 3.4. *Besu* en alta disponibilidad
  - 3.4.1. Redundancia de nodos
  - 3.4.2. Balanceadores para transacciones
  - 3.4.3. *Transaction Pool* sobre cola de mensajería
- 3.5. Herramientas *offchain*
  - 3.5.1. Privacidad–*Tessera*
  - 3.5.2. Identidad–*Alastria ID*
  - 3.5.3. Indexación de datos–*Subgraph*
- 3.6. Aplicaciones desarrolladas sobre *Besu*
  - 3.6.1. Aplicaciones basadas en tokens ERC20
  - 3.6.2. Aplicaciones basadas en tokens ERC 721
  - 3.6.3. Aplicaciones basadas en token ERC 1155
- 3.7. Despliegue y automatización de *Besu*
  - 3.7.1. *Besu* sobre *Docker*
  - 3.7.2. *Besu* sobre *Kubernetes*
  - 3.7.3. *Besu* en *Blockchain as a Service*
- 3.8. Interoperabilidad de *Besu* con otros clientes
  - 3.8.1. Interoperabilidad con *Geth*
  - 3.8.2. Interoperabilidad con *Open Ethereum*
  - 3.8.3. Interoperabilidad con otros DLT
- 3.9. *Plugins* para *Besu*
  - 3.9.1. *Plugins* más comunes
  - 3.9.2. Desarrollo de *Plugins*
  - 3.9.3. Instalación de *Plugins*
- 3.10. Configuración de entornos de desarrollo
  - 3.10.1. Creación de un entorno en desarrollo
  - 3.10.2. Creación de un entorno de integración con cliente
  - 3.10.3. Creación de un entorno de preproducción para test de carga

## Módulo 4. Desarrollo con Blockchain Empresariales: *Hyperledger Fabric*

- 4.1. *Hyperledger*
  - 4.1.1. Ecosistema *Hyperledger*
  - 4.1.2. *Hyperledger Tools*
  - 4.1.3. *Hyperledger Frameworks*
- 4.2. *Hyperledger Fabric*–Componentes de su arquitectura. Estado del arte
  - 4.2.1. Estado del arte de *Hyperledger Fabric*
  - 4.2.2. Nodos
  - 4.2.3. *Orderers*
  - 4.2.4. *CouchDB* y *LevelDB*
  - 4.2.5. CA
- 4.3. *Hyperledger Fabric*–Componentes de su arquitectura. Proceso de una transacción
  - 4.3.1. Proceso de una transacción
  - 4.3.2. *Chaincodes*
  - 4.3.3. MSP
- 4.4. Tecnologías habilitadoras
  - 4.4.1. Go
  - 4.4.2. *Docker*
  - 4.4.3. *Docker Compose*
  - 4.4.4. Otras tecnologías
- 4.5. Instalación de pre-requisitos y preparación de entorno
  - 4.5.1. Preparación del servidor
  - 4.5.2. Descarga de pre-requisitos
  - 4.5.3. Descarga de repositorio oficial de *Hyperledger*
- 4.6. Primer despliegue
  - 4.6.1. Despliegue test-*Network* automático
  - 4.6.2. Despliegue test-*Network* guiado
  - 4.6.3. Revisión de componentes desplegados
- 4.7. Segundo despliegue
  - 4.7.1. Despliegue de colección de datos privados
  - 4.7.2. Integración contra una red de *Fabric*
  - 4.7.3. Otros proyectos
- 4.8. *Chaincodes*
  - 4.8.1. Estructura de un *Chaincodes*
  - 4.8.2. Despliegue y *Upgrade* de *Chaincodes*
  - 4.8.3. Otras funciones importantes en los *Chaincodes*

- 4.9. Conexión a otras *Tools* de *Hyperledger* (Caliper y Explorer)
  - 4.9.1. Instalación *Hyperledger Explorer*
  - 4.9.2. Instalación *Hyperledger Caliper*
  - 4.9.3. Otras *Tools* importantes
- 4.10. Certificación
  - 4.10.1. Tipos de certificaciones oficiales
  - 4.10.2. Preparación a CHFA
  - 4.10.3. Perfiles *Developer* vs. Perfiles administradores

## Módulo 5. Identidad Soberana Basada en Blockchain

- 5.1. Identidad digital
  - 5.1.1. Datos personales
  - 5.1.2. Redes sociales
  - 5.1.3. Control sobre los datos
  - 5.1.4. Autenticación
  - 5.1.5. Identificación
- 5.2. Identidad *Blockchain*
  - 5.2.1. Firma digital
  - 5.2.2. Redes públicas
  - 5.2.3. Redes permissionadas
- 5.3. Identidad digital soberana
  - 5.3.1. Necesidades
  - 5.3.2. Componentes
  - 5.3.3. Aplicaciones
- 5.4. Identificadores descentralizados (DIDs)
  - 5.4.1. Esquema
  - 5.4.2. DID métodos
  - 5.4.3. DID documentos
- 5.5. Credenciales verificables
  - 5.5.1. Componentes
  - 5.5.2. Flujos
  - 5.5.3. Seguridad y privacidad
  - 5.5.4. *Blockchain* para registrar credenciales verificables

- 5.6. Tecnologías *Blockchain* para identidad digital
  - 5.6.1. *Hyperledger Indy*
  - 5.6.2. Sovrin
  - 5.6.3. uPort
  - 5.6.4. IDAlastria
- 5.7. Iniciativas europeas de *Blockchain* e identidad
  - 5.7.1. eIDAS
  - 5.7.2. EBSI
  - 5.7.3. ESSIF
- 5.8. Identidad digital de las Cosas (IoT)
  - 5.8.1. Interacciones con IoT
  - 5.8.2. Interoperabilidad semántica
  - 5.8.3. Seguridad de los datos
- 5.9. Identidad digital de los procesos
  - 5.9.1. Datos
  - 5.9.2. Código
  - 5.9.3. Interfaces
- 5.10. Casos de uso en identidad digital *Blockchain*
  - 5.10.1. Salud
  - 5.10.2. Educación
  - 5.10.3. Logística
  - 5.10.4. Administración pública

## Módulo 6. Blockchain y sus nuevas aplicaciones: DeFi y NFT

- 6.1. Cultura financiera
  - 6.1.1. Evolución del dinero
  - 6.1.2. Dinero FIAT vs. Dinero descentralizado
  - 6.1.3. Banca Digital vs. *Open Finance*
- 6.2. Ethereum
  - 6.2.1. Tecnología
  - 6.2.2. Dinero descentralizado
  - 6.2.3. *Stablecoins*



- 6.3. Otras tecnologías
  - 6.3.1. *Binance Smart Chain*
  - 6.3.2. *Polygon*
  - 6.3.3. *Solana*
- 6.4. DeFi (Finanzas descentralizadas)
  - 6.4.1. DeFi
  - 6.4.2. Retos
  - 6.4.3. *Open Finance* vs. DeFi
- 6.5. Herramientas de información
  - 6.5.1. *Metamask* y *wallets* descentralizados
  - 6.5.2. *CoinMarketCap*
  - 6.5.3. *DefiPulse*
- 6.6. *Stablecoins*
  - 6.6.1. Protocolo *Maker*
  - 6.6.2. USDC, USDT, BUSD
  - 6.6.3. Formas de colateralización y riesgos
- 6.7. *Exchanges* y plataformas descentralizadas (DEX)
  - 6.7.1. Uniswap
  - 6.7.2. *SushiSwap*
  - 6.7.3. AAVE
  - 6.7.4. dYdX / Synthetix
- 6.8. Ecosistema de NFT (Tokens No Fungibles)
  - 6.8.1. Los NFT
  - 6.8.2. Tipología
  - 6.8.3. Características
- 6.9. Capitulación de industrias
  - 6.9.1. Industria del diseño
  - 6.9.2. Industria del Fan Token
  - 6.9.3. Financiación de Proyectos
- 6.10. Mercados NFT
  - 6.10.1. *OpenSea*
  - 6.10.2. *Rarible*
  - 6.10.3. Plataformas personalizadas

## Módulo 7. Blockchain. Implicaciones legales

- 7.1. Bitcoin
  - 7.1.1. Bitcoin
  - 7.1.2. Análisis del *Whitepaper*
  - 7.1.3. Funcionamiento del *Proof of Work*
- 7.2. Ethereum
  - 7.2.1. Ethereum. Orígenes
  - 7.2.2. Funcionamiento *Proof of Stake*
  - 7.2.3. Caso de la DAO
- 7.3. Situación actual del *Blockchain*
  - 7.3.1. Crecimiento de los casos de uso
  - 7.3.2. Adopción del *Blockchain* por grandes compañías
- 7.4. MiCA (*Market in Cryptoassets*)
  - 7.4.1. Nacimiento de la norma
  - 7.4.2. Implicaciones legales (obligaciones, sujetos obligados, etc.)
  - 7.4.3. Resumen de la norma
- 7.5. Prevención de blanqueo de capitales
  - 7.5.1. Quinta directiva y transposición de la misma
  - 7.5.2. Sujetos obligados
  - 7.5.3. Obligaciones intrínsecas
- 7.6. Tokens
  - 7.6.1. Tokens
  - 7.6.2. Tipos
  - 7.6.3. Normativa aplicable en cada caso
- 7.7. ICO/STO/IEO: Sistemas de financiación empresarial
  - 7.7.1. Tipos de financiación
  - 7.7.2. Normativa aplicable
  - 7.7.3. Casos de éxito reales

- 7.8. NFT (Tokens No Fungibles)
  - 7.8.1. NFT
  - 7.8.2. Regulación aplicable
  - 7.8.3. Casos de uso y éxito (*Play to Earn*)
- 7.9. Fiscalidad y criptoactivos
  - 7.9.1. Tributación
  - 7.9.2. Rendimientos del trabajo
  - 7.9.3. Rendimientos de actividades económicas
- 7.10. Otras regulaciones aplicables
  - 7.10.1. Reglamento general de protección de datos
  - 7.10.2. DORA (Ciberseguridad)
  - 7.10.3. Reglamento EIDAS

## Módulo 8. Diseño de arquitectura Blockchain

- 8.1. Diseño de arquitectura *Blockchain*
  - 8.1.1. Arquitectura
  - 8.1.2. Arquitectura de infraestructura
  - 8.1.3. Arquitectura de software
  - 8.1.4. Integración despliegue
- 8.2. Tipos de redes
  - 8.2.1. Redes públicas
  - 8.2.2. Redes privadas
  - 8.2.3. Redes permissionadas
  - 8.2.4. Diferencias
- 8.3. Análisis de los participantes
  - 8.3.1. Identificación de compañías
  - 8.3.2. Identificación de clientes
  - 8.3.3. Identificación de consumidores
  - 8.3.4. Interactuación entre partes



- 8.4. Diseño de prueba de concepto
  - 8.4.1. Análisis funcional
  - 8.4.2. Fases de implementación
- 8.5. Requerimientos de infraestructura
  - 8.5.1. Cloud
  - 8.5.2. Físico
  - 8.5.3. Híbrido
- 8.6. Requerimientos de seguridad
  - 8.6.1. Certificados
  - 8.6.2. HSM
  - 8.6.3. Encriptación
- 8.7. Requerimientos de comunicaciones
  - 8.7.1. Requerimientos de velocidad de red
  - 8.7.2. Requerimientos de I/O
  - 8.7.3. Requerimientos de transacciones por segundo
  - 8.7.4. Afectación de requerimientos con la infraestructura de red
- 8.8. Pruebas de software, rendimiento y estrés
  - 8.8.1. Pruebas unitarias en entornos de desarrollo y preproducción
  - 8.8.2. Pruebas de rendimiento de infraestructura
  - 8.8.3. Pruebas en preproducción
  - 8.8.4. Pruebas de paso a producción
  - 8.8.5. Control de versiones
- 8.9. Operación y mantenimiento
  - 8.9.1. Soporte: alertas
  - 8.9.2. Nuevas versiones de componentes de infraestructura
  - 8.9.3. Análisis de riesgos
  - 8.9.4. Incidencias y cambios
- 8.10. Continuidad y resiliencia
  - 8.10.1. *Disaster recovery*
  - 8.10.2. *Backup*
  - 8.10.3. Nuevos participantes

## Módulo 9. Blockchain aplicado a logística

- 9.1. Mapeo AS IS operativo y posibles *Gaps*
  - 9.1.1. Identificación de los procesos ejecutados manualmente
  - 9.1.2. Identificación de los participantes y sus particularidades
  - 9.1.3. Casuísticas y *Gaps* operativos
  - 9.1.4. Presentación y *Staff Ejecutivo* del mapeo
- 9.2. Mapa de los sistemas actuales
  - 9.2.1. Los sistemas actuales
  - 9.2.2. Datos maestros y flujo de información
  - 9.2.3. Modelo de gobernanza
- 9.3. Aplicación de la *Blockchain* a logística
  - 9.3.1. *Blockchain* aplicado a la logística
  - 9.3.2. Arquitecturas basadas en la trazabilidad para los procesos de negocio
  - 9.3.3. Factores críticos de éxito en la implantación
  - 9.3.4. Consejos prácticos
- 9.4. Modelo TO BE
  - 9.4.1. Definición operativa para el control de la cadena de suministro
  - 9.4.2. Estructura y responsabilidades del plan de sistemas
  - 9.4.3. Factores críticos de éxito en la implantación
- 9.5. Construcción del *Business Case*
  - 9.5.1. Estructura de costes
  - 9.5.2. Proyección de los beneficios
  - 9.5.3. Aprobación y aceptación del plan por los *Owners*
- 9.6. Creación de Prueba de Concepto (POC)
  - 9.6.1. Importancia de una POC para nuevas tecnologías
  - 9.6.2. Aspectos clave
  - 9.6.3. Ejemplos de POC con bajo coste y esfuerzo
- 9.7. Gestión del proyecto
  - 9.7.1. Metodología *Agile*
  - 9.7.2. Decisión de metodologías entre todos participantes
  - 9.7.3. Plan de desarrollo y despliegue estratégico

- 9.8. Integración de sistemas: oportunidades y necesidades
  - 9.8.1. Estructura y desarrollo del plan de sistemas
  - 9.8.2. Modelo de Maestros de Datos
  - 9.8.3. Papeles y responsabilidades
  - 9.8.4. Modelo integrado de gestión y seguimiento
- 9.9. Desarrollo e implantación con el equipo de *Supply Chain*
  - 9.9.1. Participación activa del cliente (negocio)
  - 9.9.2. Análisis de riesgos sistémicos y operativos
  - 9.9.3. Clave del suceso: modelos de pruebas y soporte posproductivo
- 9.10. *Change Management*: seguimiento y actualización
  - 9.10.1. Implicaciones de la dirección
  - 9.10.2. Plan de *rollout* y formación
  - 9.10.3. Modelos de seguimiento y gestión de KPI

## Módulo 10. Blockchain y empresa

- 10.1. Aplicación de una tecnología distribuida en la empresa
  - 10.1.1. Aplicación de *Blockchain*
  - 10.1.2. Aportaciones del *Blockchain*
  - 10.1.3. Errores comunes en las implementaciones
- 10.2. Ciclo de implementación de *Blockchain*
  - 10.2.1. Del P2P a los sistemas distribuidos
  - 10.2.2. Aspectos clave para una buena implementación
  - 10.2.3. Mejora de las implementaciones actuales
- 10.3. *Blockchain* vs. Tecnologías tradicionales. Bases
  - 10.3.1. APIs, data y flujos
  - 10.3.2. Tokenización como piedra angular de los proyectos
  - 10.3.3. Incentivos
- 10.4. Elección del tipo de *Blockchain*
  - 10.4.1. *Blockchain* pública
  - 10.4.2. *Blockchain* privada
  - 10.4.3. Consorcios
- 10.5. *Blockchain* y sector público
  - 10.5.1. *Blockchain* en el sector público
  - 10.5.2. Central Bank Digital Currency (CBDC)
  - 10.5.3. Conclusiones



- 10.6. *Blockchain* y sector financiero. Inicio
  - 10.6.1. CBDC y banca
  - 10.6.2. Activos digitales nativos
  - 10.6.3. Dónde no encaja
- 10.7. *Blockchain* y sector farmacéutico
  - 10.7.1. Búsqueda del significado en el sector
  - 10.7.2. Logística o farma
  - 10.7.3. Aplicación
- 10.8. *Blockchain* pseudo privadas. Consorcios: sentido de los mismos
  - 10.8.1. Entornos confiables
  - 10.8.2. Análisis y profundización
  - 10.8.3. Implementaciones válidas
- 10.9. *Blockchain*. Caso de uso Europa: EBSI
  - 10.9.1. EBSI (European Blockchain Services Infrastructure)
  - 10.9.2. El modelo de negocio
  - 10.9.3. Futuro
- 10.10. El futuro de *Blockchain*
  - 10.10.1. *Trilemma*
  - 10.10.2. Automatización
  - 10.10.3. Conclusiones

“ No existe un programa mejor para profundizar en *Blockchain* y en su programación”

# 05

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el ***New England Journal of Medicine***.





“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*



*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“*Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera*”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de Informática del mundo desde que éstas existen. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción. A lo largo del curso, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH aprenderás con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.





En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





#### Case studies

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



#### Resúmenes interactivos

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



#### Testing & Retesting

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



07

# Titulación

El Máster Título Propio en Programación para Blockchain garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Propio expedido por TECH Universidad Tecnológica.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este **Máster Título Propio en Programación para Blockchain** contiene el programa más completo y actualizado del mercado.

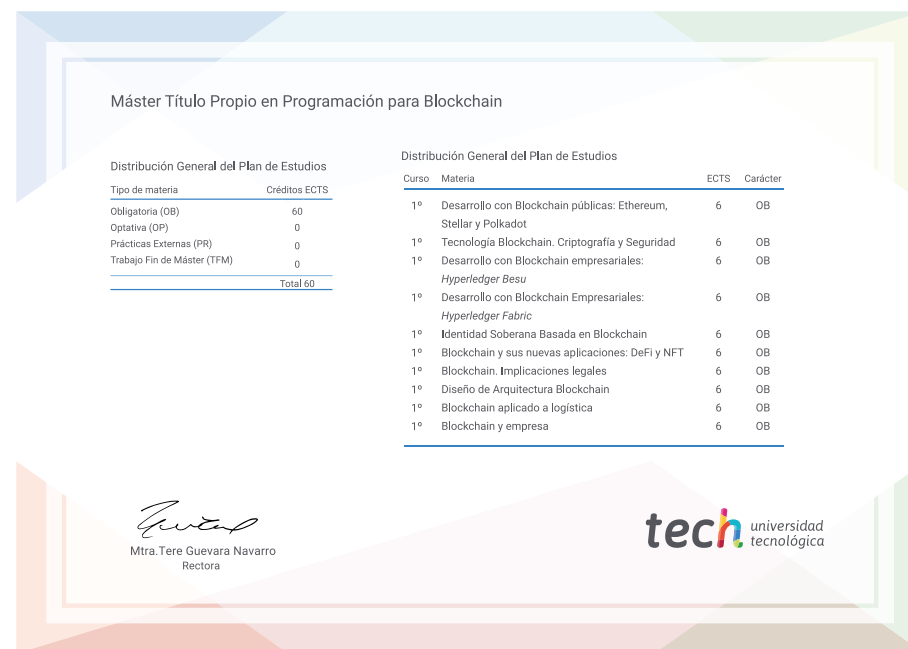
Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Máster Propio** emitido por **TECH Universidad Tecnológica**.

El título expedido por **TECH Universidad Tecnológica** expresará la calificación que haya obtenido en el Máster Título Propio, y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Máster Título Propio en Programación para Blockchain**

ECTS: **60**

N.º Horas Oficiales: **1.500 h.**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH EDUCATION realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



## Máster Título Propio Programación para Blockchain

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Universidad Tecnológica
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Máster Título Propio

## Programación para Blockchain

