

# Máster Título Propio

## Programación para Blockchain



## Máster Título Propio Programación para Blockchain

- » Modalidad: No escolarizada (100% en línea)
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Universidad
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

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



# Índice

01

Presentación del programa

pág. 4

02

¿Por qué estudiar en TECH?

pág. 8

03

Plan de estudios

pág. 12

04

Objetivos docentes

pág. 22

05

Salidas profesionales

pág. 28

06

Licencias de software incluidas

pág. 32

07

Metodología de estudio

pág. 36

08

Cuadro docente

pág. 46

09

Titulación

pág. 54

01

# Presentación del programa

La Programación para *Blockchain* representa hoy una de las áreas con mayor proyección dentro del ámbito tecnológico y económico global. Por lo tanto, su capacidad para transformar sistemas centralizados en redes distribuidas ha generado un incremento de profesionales. Según datos del Fondo Monetario Internacional, los perfiles especializados en *Blockchain* han experimentado un crecimiento del 118 % en las ofertas laborales del sector digital. A partir de esta realidad, surge esta oportunidad académica de TECH, con el propósito de responder a las necesidades actuales del mercado a través de una propuesta rigurosa. Su metodología, basada en contenidos didácticos de alta calidad, completamente online, permite un recorrido integral por los lenguajes, entornos y estructuras propias de esta tecnología.



A close-up, high-angle shot of a Bitcoin coin. The coin is silver with a large, embossed 'B' in the center. The words 'BITCOIN' and 'CURRENCY' are visible around the perimeter. The coin is slightly tilted, and the background is a dark, blurred gradient.

“

*Con este Máster Título Propio 100% online,  
dominarás las técnicas de Programación más  
innovadoras para prevenir vulnerabilidades en  
entornos de Blockchain”*

En la actualidad, resulta imprescindible contar con herramientas tecnológicas capaces de garantizar entornos digitales más seguros, transparentes y descentralizados. En este escenario, la programación orientada a *Blockchain* se posiciona como una disciplina clave, al permitir el desarrollo de contratos inteligentes, redes financieras descentralizadas y sistemas de verificación que eliminan la necesidad de intermediarios. De hecho, su relevancia ha trascendido el ámbito financiero para incorporarse en sectores como la salud, la trazabilidad alimentaria o la gestión documental.

En este escenario, TECH lanza un revolucionario Máster Título Propio en Programación para Blockchain. El plan de estudios profundizará en cuestiones como la identidad soberana digital basada en tecnología *Blockchain*, sus desafíos jurídicos y las aplicaciones emergentes que redefinen las dinámicas sociales. A través de un enfoque interdisciplinar, se abordarán las implicaciones legales de esta tecnología disruptiva, así como su vinculación con modelos innovadores de gobernanza digital y gestión de datos personales. De este modo, se potenciará una mirada estratégica sobre los cambios que está impulsando *Blockchain* a nivel global.

Gracias a este programa universitario, los profesionales adquirirán una visión crítica y especializada que les permitirá liderar proyectos vinculados a la implementación de esta tecnología en múltiples contextos. Además, se enriquecerán con competencias enfocadas en la creación de soluciones basadas en cadenas de bloques, la interpretación del marco legal vigente y la adaptación a escenarios regulativos dinámicos. Así, el alumnado podrá asumir roles de alta responsabilidad en el diseño e integración de propuestas digitales innovadoras.

En cuanto al modelo académico, destaca una metodología flexible, adaptable a cualquier horario y compatible con dispositivos conectados a internet. Por lo tanto, esta modalidad permite avanzar al propio ritmo, sin interrupciones, favoreciendo una capacitación continua. A través del sistema *Relearning*, se impulsará una consolidación del conocimiento progresiva y efectiva.

Adicionalmente, un reconocido Director Invitado Internacional impartirá 10 *Masterclasses* exclusivas.

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

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Programación para Blockchain
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos 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 en la dirección de industrias audiovisuales
- ♦ 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



*Un prestigioso Director Invitado Internacional ofrecerá 10 rigurosas Masterclasses sobre los avances más recientes en Programación para Blockchain”*





*Manejarás las mejores de estrategias de programación segura para prevenir vulnerabilidades en entornos descentralizados"*

Incluye en su cuadro docente a profesionales pertenecientes al ámbito de la Programación para Blockchain, que vierten en este programa 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 un estudio inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales.

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

*Integrarás soluciones Blockchain en proyectos reales teniendo presente criterios de escalabilidad, interoperabilidad, gobernanza y eficiencia energética.*

*Mediante el disruptivo sistema Relearning de TECH, asimilarás todos los conocimientos esenciales de manera progresiva y natural. ¡Olvídate de memorizar!*



02

# ¿Por qué estudiar en TECH?

TECH es la mayor Universidad digital del mundo. Con un impresionante catálogo de más de 14.000 programas universitarios, disponibles en 11 idiomas, se posiciona como líder en empleabilidad, con una tasa de inserción laboral del 99%. Además, cuenta con un enorme claustro de más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional.





“

*Estudia en la mayor universidad digital  
del mundo y asegura tu éxito profesional.  
El futuro empieza en TECH”*

### La mejor universidad online del mundo según FORBES

La prestigiosa revista Forbes, especializada en negocios y finanzas, ha destacado a TECH como «la mejor universidad online del mundo». Así lo han hecho constar recientemente en un artículo de su edición digital en el que se hacen eco del caso de éxito de esta institución, «gracias a la oferta académica que ofrece, la selección de su personal docente, y un método de aprendizaje innovador orientado a formar a los profesionales del futuro».

### El mejor claustro docente top internacional

El claustro docente de TECH está integrado por más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional. Catedráticos, investigadores y altos ejecutivos de multinacionales, entre los cuales se destacan Isaiah Covington, entrenador de rendimiento de los Boston Celtics; Magda Romanska, investigadora principal de MetaLAB de Harvard; Ignacio Wistumba, presidente del departamento de patología molecular traslacional del MD Anderson Cancer Center; o D.W Pine, director creativo de la revista TIME, entre otros.

### La mayor universidad digital del mundo

TECH es la mayor universidad digital del mundo. Somos la mayor institución educativa, con el mejor y más amplio catálogo educativo digital, cien por cien online y abarcando la gran mayoría de áreas de conocimiento. Ofrecemos el mayor número de titulaciones propias, titulaciones oficiales de posgrado y de grado universitario del mundo. En total, más de 14.000 títulos universitarios, en once idiomas distintos, que nos convierten en la mayor institución educativa del mundo.



**Forbes**  
Mejor universidad  
online del mundo

**Plan**  
de estudios  
más completo

Profesorado  
**TOP**  
Internacional

  
La metodología  
más eficaz

**nº1**  
Mundial  
Mayor universidad  
online del mundo

### Los planes de estudio más completos del panorama universitario

TECH ofrece los planes de estudio más completos del panorama universitario, con temarios que abarcan conceptos fundamentales y, al mismo tiempo, los principales avances científicos en sus áreas científicas específicas. Asimismo, estos programas son actualizados continuamente para garantizar al alumnado la vanguardia académica y las competencias profesionales más demandadas. De esta forma, los títulos de la universidad proporcionan a sus egresados una significativa ventaja para impulsar sus carreras hacia el éxito.

### Un método de aprendizaje único

TECH es la primera universidad que emplea el *Relearning* en todas sus titulaciones. Se trata de la mejor metodología de aprendizaje online, acreditada con certificaciones internacionales de calidad docente, dispuestas por agencias educativas de prestigio. Además, este disruptivo modelo académico se complementa con el "Método del Caso", configurando así una estrategia de docencia online única. También en ella se implementan recursos didácticos innovadores entre los que destacan vídeos en detalle, infografías y resúmenes interactivos.

#### La universidad online oficial de la NBA

TECH es la universidad online oficial de la NBA. Gracias a un acuerdo con la mayor liga de baloncesto, ofrece a sus alumnos programas universitarios exclusivos, así como una gran variedad de recursos educativos centrados en el negocio de la liga y otras áreas de la industria del deporte. Cada programa tiene un currículo de diseño único y cuenta con oradores invitados de excepción: profesionales con una distinguida trayectoria deportiva que ofrecerán su experiencia en los temas más relevantes.

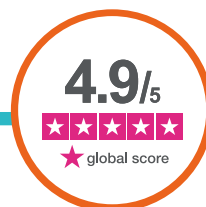
#### Líderes en empleabilidad

TECH ha conseguido convertirse en la universidad líder en empleabilidad. El 99% de sus alumnos obtienen trabajo en el campo académico que ha estudiado, antes de completar un año luego de finalizar cualquiera de los programas de la universidad. Una cifra similar consigue mejorar su carrera profesional de forma inmediata. Todo ello gracias a una metodología de estudio que basa su eficacia en la adquisición de competencias prácticas, totalmente necesarias para el desarrollo profesional.



#### Google Partner Premier

El gigante tecnológico norteamericano ha otorgado a TECH la insignia Google Partner Premier. Este galardón, solo al alcance del 3% de las empresas del mundo, pone en valor la experiencia eficaz, flexible y adaptada que esta universidad proporciona al alumno. El reconocimiento no solo acredita el máximo rigor, rendimiento e inversión en las infraestructuras digitales de TECH, sino que también sitúa a esta universidad como una de las compañías tecnológicas más punteras del mundo.



#### La universidad mejor valorada por sus alumnos

Los alumnos han posicionado a TECH como la universidad mejor valorada del mundo en los principales portales de opinión, destacando su calificación más alta de 4,9 sobre 5, obtenida a partir de más de 1.000 reseñas. Estos resultados consolidan a TECH como la institución universitaria de referencia a nivel internacional, reflejando la excelencia y el impacto positivo de su modelo educativo.



# 03

## Plan de estudios

Entre los ejes centrales de este exclusivo itinerario académico, destaca la Programación para *Blockchain* como base para la creación de soluciones descentralizadas eficientes y seguras. De hecho, se abordarán temas como el dominio de lenguajes y entornos específicos, el desarrollo de contratos inteligentes, la automatización de procesos y la integración de arquitecturas distribuidas en contextos empresariales. Junto con ello, se profundizará en conceptos clave como criptografía y ciberseguridad, indispensables para garantizar la integridad de los datos. Este enfoque le permitirá al profesional aplicar los conocimientos adquiridos en sectores como las finanzas, promoviendo una proyección profesional sólida y actualizada.





“

*Elevarás con éxito tus competencias en ciberseguridad, enfrentando con solvencia entornos digitales cada vez más exigentes”*



## Módulo 1. Desarrollo con *Blockchains* 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. Securización de *Besu*
  - 3.3.1. Securización del RPC con TLS
  - 3.3.2. Securización del RPC con NGINX
  - 3.3.3. Securización 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. *Stable Coins*
- 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. *Stable Coins*
  - 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 Infraestructure)
  - 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

“

*Dominarás los lenguajes y entornos de programación específicos aplicados al desarrollo de contratos inteligentes”*

# 04

## Objetivos docentes

Esta titulación universitaria proporciona a los profesionales de la Informática competencias clave para desarrollar soluciones en entornos descentralizados. De este modo, los alumnos adquirirán habilidades para la creación de contratos inteligentes con diferentes lenguajes. Asimismo, los egresados serán capaces de diseñar aplicaciones distribuidas sobre plataformas como Ethereum. En este sentido, los expertos dominarán las técnicas más avanzadas de auditoría de seguridad y estructuras propias de *Blockchain*. Gracias a esto, los egresados podrán liderar proyectos innovadores en sectores como las Finanzas, la Logística o la identidad digital descentralizada.





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

```
itySolrRepository,  
populator communitySolrDocumentPopulator,  
strategy  
itySolrRepository,  
populator = communitySolrDocumentPopulator,  
);  
communities {  
  () {  
    ments = communities  
    munitySolrDocumentPopulator.convert(CommunitySolrDocument::new, community))  
  };  
  tion is empty,"};  
query {  
  doSearch(query):  
  ts.stream().map(document -> communityService.getId(document.getId())).collect(Collectors.toList());  
  CollectionUtils.size(communities, query.getQueryString());  
}
```

“

*Dispondrás de un conocimiento integral relativo a los métodos más modernos para evaluar la seguridad, escalabilidad y sostenibilidad de aplicaciones Blockchain”*





## Objetivos generales

- ◆ Desarrollar competencias en la programación con *Blockchains* públicas como Ethereum, Stellar y Polkadot, identificando sus ventajas técnicas
- ◆ Emplear técnicas de criptografía para reforzar la integridad, confidencialidad y trazabilidad de la información en entornos *Blockchain*
- ◆ Construir soluciones empresariales eficientes utilizando los marcos de trabajo de Hyperledger Besu y Fabric
- ◆ Aplicar modelos de identidad soberana digital que garanticen el control individual de los datos personales
- ◆ Explorar las posibilidades de *Blockchain* en nuevos ecosistemas como las finanzas descentralizadas y los NFT
- ◆ Reconocer los marcos jurídicos asociados a la implementación de sistemas *Blockchain* en distintos contextos
- ◆ Diseñar arquitecturas *Blockchain* que respondan a criterios de escalabilidad, seguridad y eficiencia
- ◆ Integrar tecnología *Blockchain* en operaciones logísticas y procesos estratégicos dentro del ámbito empresarial





## Objetivos específicos

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

- ♦ Desarrollar contratos inteligentes en Ethereum mediante el uso de *Solidity* y entornos como Remix y Brownie
- ♦ Implementar pruebas funcionales en *smart contracts* utilizando metodologías como *Test Driven Development* y herramientas como Pytest
- ♦ Conectar interfaces web con *Blockchain* a través de librerías como web3.js y Ether.js, integrando billeteras digitales como *Metamask*
- ♦ Programar y desplegar tokens fungibles en redes públicas como Ethereum, Stellar y *Polkadot*, comprendiendo sus diferencias técnicas y ecosistémicas

### Módulo 2. Tecnología *Blockchain*. Criptografía y seguridad

- ♦ Analizar los fundamentos criptográficos aplicados en *Blockchain*, incluyendo funciones hash, firmas digitales y cifrado de datos
- ♦ Implementar mecanismos de gestión de claves mediante *wallets* digitales, garantizando la seguridad y trazabilidad de las transacciones
- ♦ Diferenciar el tratamiento de la información *onchain* y *offchain*, evaluando su impacto en la integridad y privacidad de los datos
- ♦ Identificar vulnerabilidades comunes en *smart contracts* y aplicar buenas prácticas para fortalecer su seguridad desde el desarrollo

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

- ♦ Configurar entornos productivos de *Hyperledger Besu*, ajustando parámetros clave y aplicando buenas prácticas para garantizar la estabilidad del sistema
- ♦ Implementar esquemas de seguridad para los nodos y servicios RPC mediante TLS, NGINX y arquitecturas distribuidas
- ♦ Desarrollar e integrar aplicaciones empresariales basadas en tokens ERC20, ERC721 y ERC1155 en entornos de alta disponibilidad
- ♦ Gestionar la interoperabilidad de *Besu* con otros clientes y DLTs, incorporando herramientas *offchain* para privacidad, identidad y trazabilidad de datos

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

- ♦ Comprender la arquitectura de *Hyperledger Fabric*, sus componentes clave y el flujo completo de una transacción en redes empresariales
- ♦ Configurar entornos de desarrollo mediante herramientas como Docker y Go, incluyendo la preparación del servidor y el despliegue guiado de redes de prueba
- ♦ Desarrollar e implementar *chaincodes*, asegurando su correcta estructura, actualización y funcionamiento dentro del ecosistema *Fabric*
- ♦ Integrar herramientas complementarias como *Hyperledger Explorer* y *Caliper* para monitorear el rendimiento y visualizar transacciones de manera eficiente

### Módulo 5. Identidad soberana basada en *Blockchain*

- ♦ Distinguir los conceptos clave relacionados con la identidad digital, así como sus implicaciones en el control, autenticación e identificación de los datos personales
- ♦ Examinar el funcionamiento de los identificadores descentralizados (DIDs) y las credenciales verificables, junto con su estructura, flujo y relación con la seguridad
- ♦ Valorar el uso de tecnologías como *Hyperledger Indy*, *Sovrin* o *uPort* para la gestión de identidades soberanas en redes públicas y permissionadas
- ♦ Explorar iniciativas europeas en torno a la identidad digital, como eIDAS, EBSI y ESSIF, y su impacto en sectores como la salud, la logística o la administración pública

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

- ♦ Diferenciar el dinero FIAT del dinero descentralizado y sus implicaciones en *Open Finance*
- ♦ Identificar las principales tecnologías vinculadas al ecosistema DeFi
- ♦ Examinar el uso de *stablecoins* y plataformas DEX en entornos financieros digitales
- ♦ Interpretar el valor y las aplicaciones de los NFT en sectores creativos y comerciales

### Módulo 7. *Blockchain*. Implicaciones legales

- ♦ Explorar los fundamentos legales del Bitcoin y Ethereum desde una perspectiva técnica y jurídica
- ♦ Investigar los sistemas de financiación empresarial basados en tokens como ICO, STO e IEO
- ♦ Examinar las normativas que afectan a los NFT y su impacto en modelos como el *Play to Earn*
- ♦ Interpretar el alcance de regulaciones adicionales como el RGPD, DORA y el reglamento eIDAS en el ecosistema *Blockchain*



**Módulo 8. Diseño de arquitectura *Blockchain***

- ♦ Diseñar y estructurar una arquitectura *Blockchain* adecuada para diferentes tipos de redes, públicas, privadas y permissionadas
- ♦ Analizar los requerimientos de infraestructura necesarios, como las opciones en la nube, físicas e híbridas, para el despliegue de *Blockchain*
- ♦ Desarrollar pruebas de concepto efectivas, realizando un análisis funcional y detallando las fases de implementación
- ♦ Asegurar la continuidad del sistema *Blockchain* a través de estrategias de resiliencia como *disaster recovery* y *backup*

**Módulo 9. *Blockchain* aplicado a logística**

- ♦ Identificar los procesos manuales actuales en la logística, así como los participantes y posibles gaps operativos, para preparar la implementación de *Blockchain*
- ♦ Aplicar *Blockchain* en la optimización de la logística, centrado en arquitecturas de trazabilidad y factores críticos de éxito
- ♦ Construir un *Business Case* con una proyección de costos y beneficios para la implementación de *Blockchain* en la cadena de suministro
- ♦ Gestionar el proyecto utilizando metodologías ágiles, enfocándose en la toma de decisiones entre los participantes y el desarrollo estratégico del plan

**Módulo 10. *Blockchain* y empresa**

- ♦ Analizar las aplicaciones de *Blockchain* en la empresa, identificando sus aportaciones y los errores comunes en las implementaciones
- ♦ Desarrollar un ciclo de implementación de *Blockchain*, desde el paso de P2P a sistemas distribuidos, asegurando los aspectos clave para el éxito
- ♦ Comparar *Blockchain* con tecnologías tradicionales, centrándose en APIs, flujos de datos y la tokenización como elemento central de los proyectos
- ♦ Evaluar la elección del tipo de Blockchain más adecuado (pública, privada o consorcios), según las necesidades específicas del entorno empresarial



*Profundizarás en los avances tecnológicos recientes en el ecosistema DeFi, destacando plataformas descentralizadas, préstamos y contratos inteligentes”*

05

# Salidas profesionales

Este Máster Título Propio proporcionará los conocimientos clave para desempeñarse en áreas de alta demanda tecnológica. De este modo, el egresado será capaz de asumir roles estratégicos en el diseño, desarrollo y gestión de soluciones *Blockchain*. A su vez, destacará como arquitecto de sistemas distribuidos, desarrollador de contratos inteligentes, consultor en *Blockchain*, o líder de proyectos de innovación. Su experiencia permitirá impulsar la transformación digital de diversas industrias, posicionándose como un referente en la creación de soluciones disruptivas y sostenibles. Como resultado, las empresas encontrarán un aliado clave para su evolución tecnológica y adaptabilidad al futuro digital.





“

*¿Quieres ejercitarte como Arquitecto de Soluciones Blockchain? Lógralo con este programa universitario en solamente meses”*

### Perfil del egresado

El egresado estará preparado para enfrentar los retos tecnológicos del futuro. De hecho, contará con habilidades avanzadas en desarrollo de aplicaciones descentralizadas, gestión de redes *Blockchain* y optimización de procesos mediante *smart contracts*. Además, comprenderá las implicaciones legales y de seguridad en la implementación de estas tecnologías. A medida que las soluciones *Blockchain* sigan expandiéndose, el egresado podrá liderar proyectos de innovación tecnológica, diseñar estrategias de integración digital y garantizar la escalabilidad y sostenibilidad de los sistemas. Con una visión integral, estará capacitado para impulsar la adopción masiva de estas tecnologías disruptivas.

*Te convertirás en un experto en Programación para Blockchain, adquiriendo habilidades prácticas para desarrollar soluciones innovadoras.*

- ♦ **Pensamiento crítico:** Aptitud para analizar problemas complejos, evaluar diversas soluciones y tomar decisiones fundamentadas
- ♦ **Gestión de proyectos:** Destreza para planificar, ejecutar y supervisar proyectos de manera eficiente, cumpliendo con plazos y presupuestos establecidos
- ♦ **Comunicación efectiva:** Habilidad para transmitir ideas y conocimientos de forma clara y persuasiva, tanto de manera oral como escrita
- ♦ **Adaptabilidad y resiliencia:** Competencia que permite sobresalir en entornos dinámicos y en constante evolución. Ajustarse rápidamente a cambios imprevistos, aprender de las dificultades y mantener una actitud positiva ante los desafíos







Después de realizar el programa universitario, podrás desempeñar tus conocimientos y habilidades en los siguientes cargos:

- 1. Desarrollador *Blockchain*:** Encargado de crear y mantener aplicaciones basadas en *Blockchain*.
- 2. Arquitecto *Blockchain*:** Responsable de definir la estructura técnica y la arquitectura de soluciones *Blockchain*.
- 3. Ingeniero de *Smart Contracts*:** Dedicado a la creación y gestión de contratos inteligentes. Su rol es asegurarse de que los contratos sean funcionales, seguros y se ejecuten de acuerdo con las reglas definidas en la red *Blockchain*.
- 4. Consultor *Blockchain*:** Asesor estratégico y técnico sobre el uso de la tecnología *Blockchain* para empresas.
- 5. Administrador de *Blockchain*:** Se centra en la gestión y el mantenimiento de redes *Blockchain*. Asegura la integridad y el buen funcionamiento de los nodos, así como la resolución de problemas técnicos.
- 6. Desarrollador de Aplicaciones Descentralizadas:** Enfocado en crear aplicaciones descentralizadas que funcionan sobre redes *Blockchain*.
- 7. Analista de seguridad *Blockchain*:** Su labor consiste en identificar y mitigar vulnerabilidades dentro de las redes y aplicaciones *Blockchain*, garantizando la integridad y la seguridad de los sistemas.
- 8. Product Manager *Blockchain*:** Lidera el desarrollo de productos basados en *Blockchain*, desde la concepción hasta la implementación, asegurando que los productos cumplan con las necesidades del mercado.
- 9. Criptógrafo:** Responsable en el desarrollo de algoritmos que aseguren la privacidad y la seguridad dentro de los sistemas *Blockchain*, protegiendo las transacciones y los datos.
- 10. Investigador *Blockchain*:** Dedicado al análisis y la investigación sobre nuevas tecnologías y mejoras dentro del ecosistema *Blockchain*.



# 06

## Licencias de software incluidas

TECH es referencia en el mundo universitario por combinar la última tecnología con las metodologías docentes para potencial el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, ha establecido una red de alianzas que le permite tener acceso a las herramientas de software más avanzadas del mundo profesional.





“

*Al matricularte recibirás, de forma completamente gratuita, las credenciales de uso académico de las siguientes aplicaciones de software profesional”*

TECH ha establecido una red de alianzas profesionales en la que se encuentran los principales proveedores de software aplicado a las diferentes áreas profesionales. Estas alianzas permiten a TECH tener acceso al uso de centenares de aplicaciones informáticas y licencias de software para acercarlas a sus estudiantes.

Las licencias de software para uno académico permitirán a los estudiantes utilizar las aplicaciones informáticas más avanzadas en su área profesional, de modo que podrán conocerlas y aprender su dominio sin tener que incurrir en costes. TECH se hará cargo del procedimiento de contratación para que los alumnos puedan utilizarlas de modo ilimitado durante el tiempo que estén estudiando el programa de Máster Título Propio en Programación para Blockchain, y además lo podrán hacer de forma completamente gratuita.

TECH te dará acceso gratuito al uso de las siguientes aplicaciones de software:



### Google Career Launchpad

**Google Career Launchpad** es una solución para desarrollar habilidades digitales en tecnología y análisis de datos. Con un valor estimado de **5.000 dólares**, se incluye de forma **gratuita** en el programa universitario de TECH, brindando acceso a laboratorios interactivos y certificaciones reconocidas en el sector.

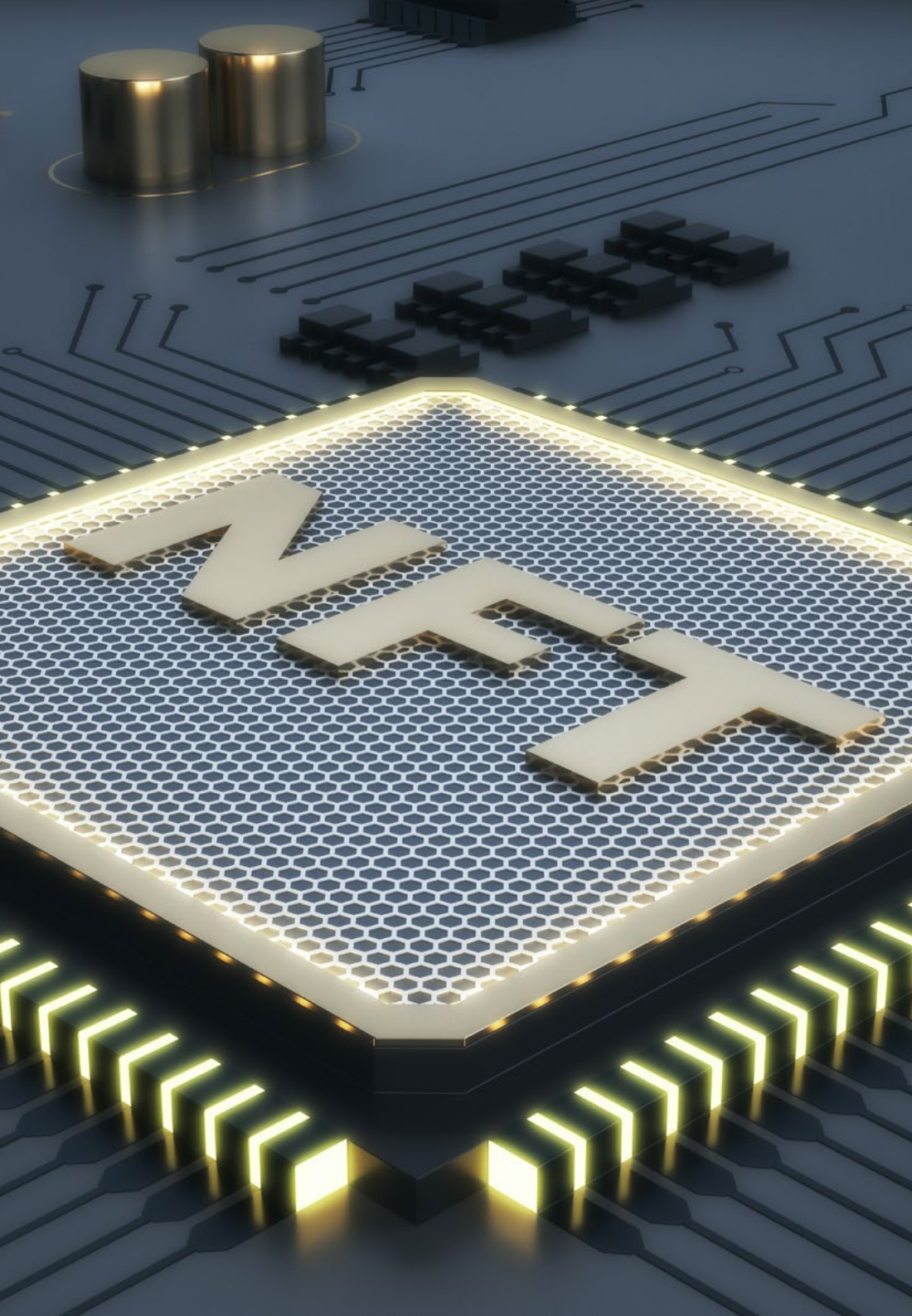
Esta plataforma combina capacitación técnica con casos prácticos, usando tecnologías como BigQuery y Google AI. Ofrece entornos simulados para experimentar con datos reales, junto a una red de expertos para orientación personalizada.

#### Funcionalidades destacadas:

- ♦ **Cursos especializados:** contenido actualizado en cloud computing, machine learning y análisis de datos
- ♦ **Laboratorios en vivo:** prácticas con herramientas reales de Google Cloud sin configuración adicional
- ♦ **Certificaciones integradas:** preparación para exámenes oficiales con validez internacional
- ♦ **Mentorías profesionales:** sesiones con expertos de Google y partners tecnológicos
- ♦ **Proyectos colaborativos:** retos basados en problemas reales de empresas líderes

En conclusión, **Google Career Launchpad** conecta a los usuarios con las últimas tecnologías del mercado, facilitando su inserción en áreas como inteligencia artificial y ciencia de datos con credenciales respaldadas por la industria.





“

*Gracias a TECH podrás utilizar gratuitamente las mejores aplicaciones de software de tu área profesional”*



07

# Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.





“

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

## El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo  
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



### Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

*El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”*

## Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.





## Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

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



## Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



*La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios”*

### La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.

## La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos según el índice global score, obteniendo un 4,9 de 5.

*Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.*

*Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.*



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



#### 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 que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás 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.



#### Resúmenes interactivos

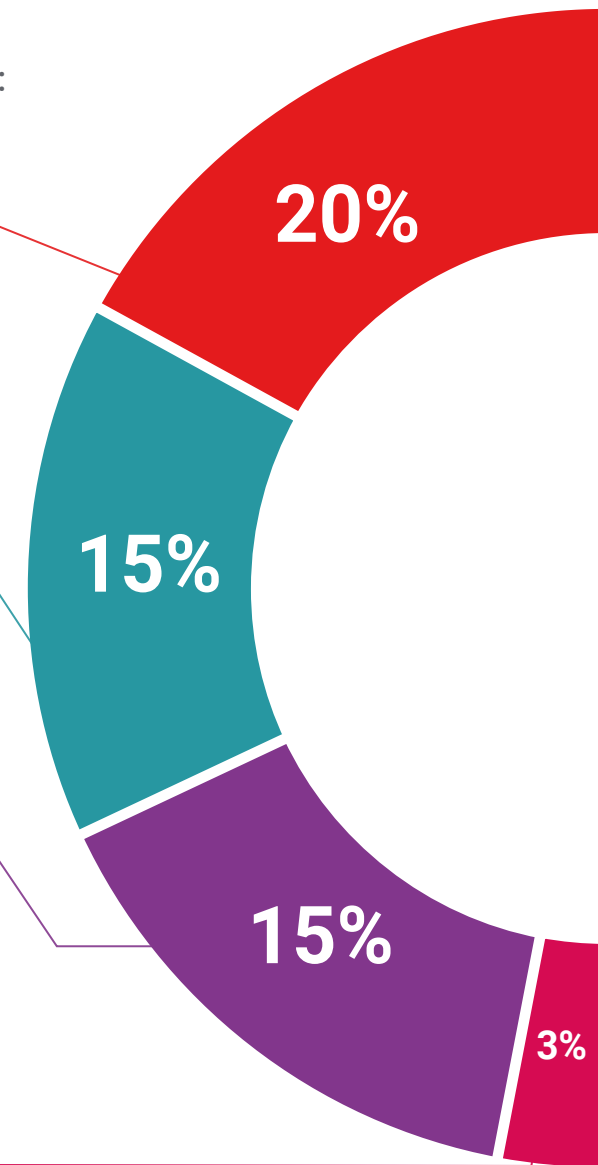
Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

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

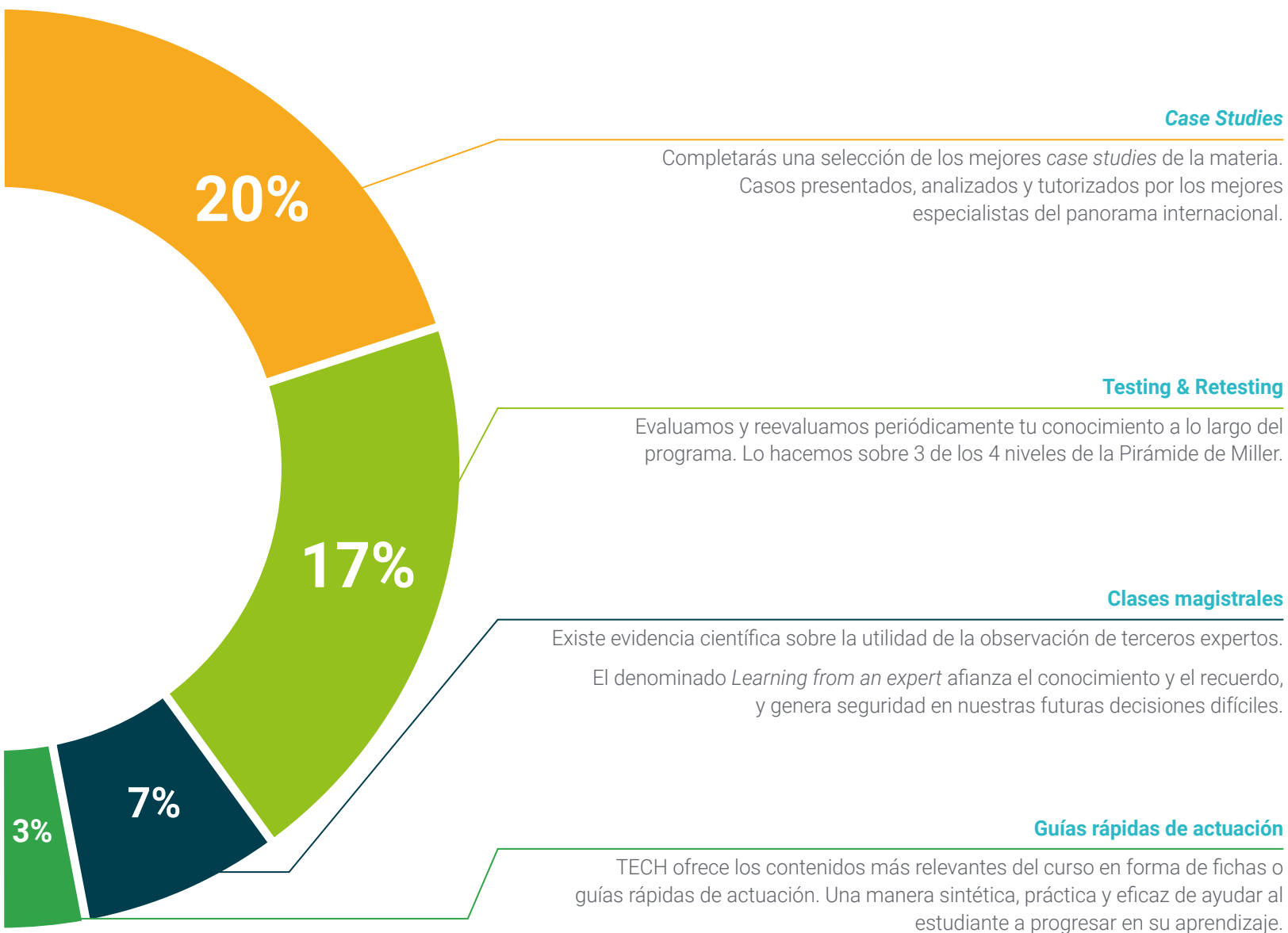


#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.







08

# Cuadro docente

Este Máster Título Propio se imparte por un equipo docente de primer nivel, compuesto por expertos activos en el ámbito del *Blockchain*. Gracias a su amplia experiencia, los expertos compartirán conocimientos profundos y prácticos sobre esta tecnología disruptiva. De este modo, los egresados no solo adquirirán habilidades técnicas, sino también una visión estratégica para aplicar el *Blockchain* en empresas consolidadas o para emprender proyectos innovadores. Además, los docentes ofrecerán una metodología dinámica y adaptada a las necesidades del entorno digital actual, proporcionando una ventaja competitiva para el futuro profesional en este sector en constante crecimiento.

# Blockchain

A diagram illustrating a blockchain structure. It features a vertical chain of hexagonal blocks connected by lines. To the right of the chain, there is a horizontal line with a small icon of a document or list. Below the chain, there is a circular icon containing a pie chart. The background is dark with teal and blue geometric shapes and a faint image of a person's face.

“

*Accederás a un plan de estudios diseñado  
por verdaderos referentes en Programación  
para Blockchain”*



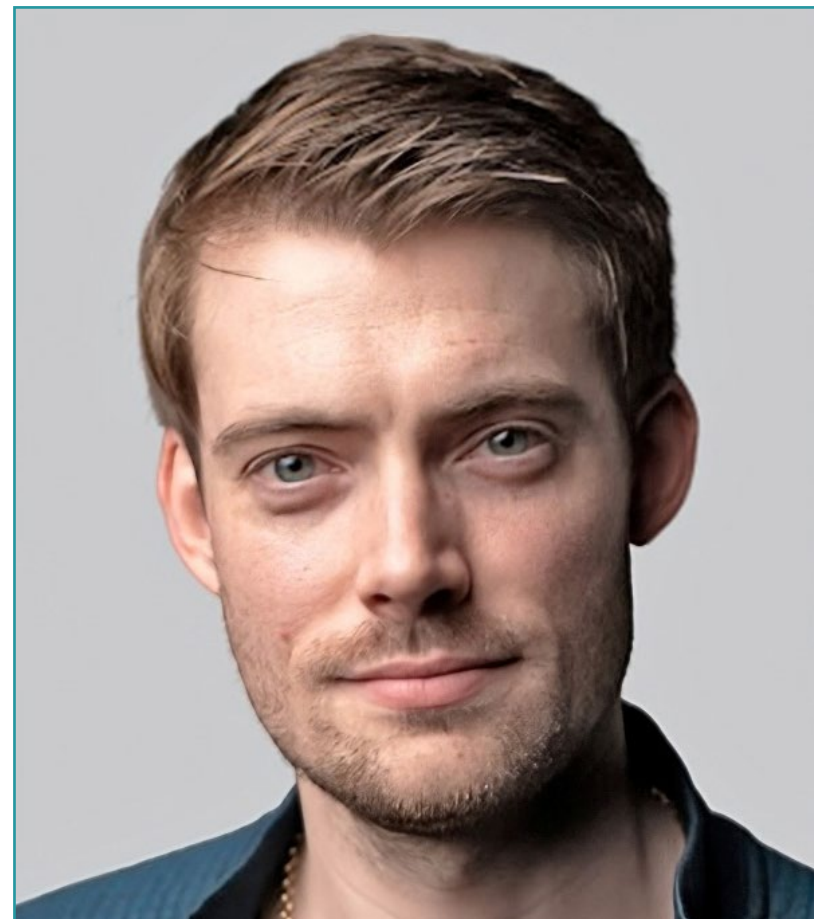
## Director Invitado Internacional

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 de: Comité Académico para el fomento de la investigación en Criptoactivos y Tecnología DLT, Ethereum Madrid y 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



09

# 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.





“

*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 universitario más completo y actualizado del mercado.

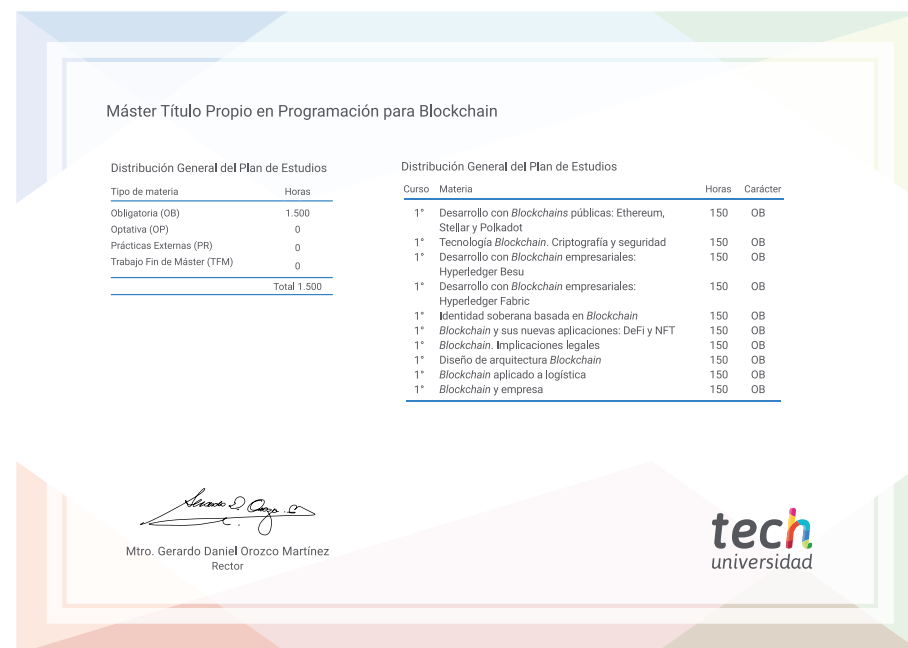
Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Máster Propio** emitido por **TECH Universidad**.

Este título expedido por **TECH Universidad** 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**

Modalidad: **No escolarizada (100% en línea)**

Duración: **12 meses**



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



## Máster Título Propio Programación para Blockchain

- » Modalidad: No escolarizada (100% en línea)
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Universidad
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online



# Máster Título Propio

## Programación para Blockchain

