

# Diplomado

Desarrollo con Blockchains

Empresariales: Hyperledger Besu



## Diplomado Desarrollo con Blockchains Empresariales: Hyperledger Besu

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **6 semanas**
- » Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**
- » Dedicación: **16h/semana**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/informatica/curso-universitario/desarrollo-blockchains-empresariales-hyperledger-besu](http://www.techtitute.com/informatica/curso-universitario/desarrollo-blockchains-empresariales-hyperledger-besu)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 18*

05

Metodología

---

*pág. 22*

06

Titulación

---

*pág. 30*



# 01

# Presentación

*Hyperledger Besu* es uno de los clientes principales para Ethereum. Así, se trata de una herramienta fundamental para aquellos profesionales que se desenvuelven desarrollando proyectos *Blockchain* empresariales en los que se diseñan y ejecutan *Smart Contracts*. Por esa razón, los informáticos que trabajan en este ámbito necesitan estar al tanto de las últimas novedades en esta materia, y esta titulación se las ofrece. De esta forma, este programa ahonda en cuestiones de relevancia como la securización de *Besu*, el *Finetuning* o *Subgraph*, entre muchas otras, lo que les convertirá en especialistas en esta compleja y apasionante área.





“

*Sácale todo el partido a Hyperledger Besu con este Diplomado, que pone a tu disposición los conocimientos más novedosos sobre esta potente herramienta”*

Ethereum es una de las grandes plataformas que existen para programar *Smart Contracts*. Los contratos inteligentes son ya una realidad gracias a la tecnología *Blockchain*, que permite diseñarlos y ejecutarlos de forma automática, siguiendo las rígidas pero seguras normas de las cadenas de bloques. Pero se necesita un cliente para gestionar Ethereum, y *Hyperledger Besu* es uno de los principales.

Por esa razón, este Diplomado en Desarrollo con Blockchains Empresariales: *Hyperledger Besu* es una titulación clave para aquellos profesionales que quieran trabajar en este ámbito con las mejores herramientas, puesto que les ofrece los últimos avances en este potente cliente y en Ethereum. Así, los alumnos de este programa podrán conocer las más recientes innovaciones en cuestiones como la securización mediante esquema de nodos, las aplicaciones más importantes desarrolladas sobre *Besu* o la interoperabilidad con otros clientes como *Geth*, entre muchas otras.

Y, además, este proceso se llevará a cabo siguiendo la potente metodología de aprendizaje 100% online de TECH, que ha sido diseñada con el objetivo de permitir al informático desarrollar su carrera profesional sin ser interrumpido con los estudios. Al mismo tiempo, el alumno disfrutará de muchos contenidos pedagógicos multimedia, como resúmenes interactivos, clases magistrales o vídeos explicativos. Cabe destacar el acceso a una *Masterclass* exclusiva y adicional, diseñada por un experto internacional en *blockchain*. Bajo su dirección, los egresados podrán perfeccionar las habilidades y adquirir los conocimientos necesarios para sobresalir en este campo, siempre con los estándares de calidad que caracterizan a TECH.

Este **Diplomado en Desarrollo con Blockchains Empresariales: Hyperledger Besu** 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



*¡La mejor forma de ponerte al día la encontrarás en TECH! No pierdas la oportunidad de sumarte a una Masterclass única y complementaria, elaborada por un experto internacional en blockchain”*



“

*Incorpora a tu trabajo los conocimientos más novedosos sobre Hyperledger Besu y desarrolla los mejores proyectos empresariales en Blockchains”*

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 realizado por reconocidos expertos.

*Los Smart Contracts son el presente y el futuro y conocer esta herramienta te permitirá programarlos con gran eficacia.*

*Al finalizar este programa dominarás Hyperledger Besu y conocerás todas sus aplicaciones principales.*



**HYPERLEDGE**

# 02 Objetivos

El objetivo principal de este Diplomado en Desarrollo con Blockchains Empresariales: Hyperledger Besu es aportar al informático los últimos avances en este importante cliente de Ethereum, que se trata de la principal plataforma de desarrollo de contratos inteligentes que existe en la actualidad. Así, con esta titulación, el alumno podrá profundizar en una de las utilidades más importantes de la tecnología *Blockchain*.





“

*Desarrolla Blockchains empresariales empleando eficazmente Hyperledger Besu”*



## Objetivos generales

---

- ♦ 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*



*Consigue todos tus objetivos profesionales especializándote en el mejor cliente para Ethereum”*







## Objetivos específicos

---

- ◆ 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*



# 03

## Dirección del curso

Para poder profundizar adecuadamente en *Hyperledger Besu* y su aplicación en Ethereum se necesita al mejor profesorado. Así, este Diplomado ha reunido a un cuadro docente de alto nivel compuesto por profesionales en activo que conocen a la perfección este potente cliente, y que transmitirán de forma directa a los alumnos todas las claves para su correcto manejo. Se garantiza, de esta forma, que el informático que complete este programa pueda aplicar en su trabajo las mejores soluciones en el ámbito de la tecnología *Blockchain*.



“

*Grandes profesionales del ámbito Blockchain te transmiten todas las claves para configurar y usar Hyperledger Besu con las máximas garantías de éxito”*



## 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. García de la Mata, Íñigo

- ♦ Líder de arquitectura en Grant Thornton, departamento de innovación
- ♦ Licenciado en Ingeniería Industrial con Especialidad en Electrónica
- ♦ Ingeniería Industrial, Máster en Electrónica por la Universidad Pontificia de Comillas
- ♦ Grado en Ingeniería informática por la UNED
- ♦ Docente en Curso Experto Blockchain en la UNIR
- ♦ Docente en Bootcamp Blockchain en Geekshub
- ♦ Tutela de TFG en Universidad Pontificia de Comillas





# 04

## Estructura y contenido

Este Diplomado en Desarrollo con Blockchains Empresariales: Hyperledger Besu está compuesto por 1 módulo especializado, en el que se podrá profundizar en cuestiones como el *Finetuning*, la securización del RPC con TLS, los balanceadores por transacciones o las herramientas *Offchain*, entre muchas otras. De esta forma, el informático tendrá a su alcance las mejores utilidades para configurar y usar adecuadamente este potente cliente de Ethereum, siempre atendiendo a las últimas novedades en esta área.





“

*Conoce todas las claves para configurar y gestionar Hyperledger Besu y progresa, como desarrollador, en el mundo de la tecnología Blockchain”*

## Módulo 1. Desarrollo con Blockchains Empresariales: *Hyperledger Besu*

- 1.1. Configuración de *Besu*
  - 1.1.1. Parámetros clave de configuración en entornos productivos
  - 1.1.2. *Finetuning* para servicios conectados
  - 1.1.3. Buenas prácticas en la configuración
- 1.2. Configuración de la cadena de bloques
  - 1.2.1. Parámetros clave de configuración para PoA
  - 1.2.2. Parámetros clave de configuración para PoW
  - 1.2.3. Configuraciones del bloque génesis
- 1.3. Securización de *Besu*
  - 1.3.1. Securización del RPC con TLS
  - 1.3.2. Securización del RPC con NGINX
  - 1.3.3. Securización mediante esquema de nodos
- 1.4. *Besu* en alta disponibilidad
  - 1.4.1. Redundancia de nodos
  - 1.4.2. Balanceadores para transacciones
  - 1.4.3. *Transaction Pool* sobre cola de mensajería
- 1.5. Herramientas *Offchain*
  - 1.5.1. Privacidad. *Tesseract*
  - 1.5.2. Identidad. *Alastria ID*
  - 1.5.3. Indexación de datos. *Subgraph*
- 1.6. Aplicaciones desarrolladas sobre *Besu*
  - 1.6.1. Aplicaciones basadas en tokens ERC20
  - 1.6.2. Aplicaciones basadas en tokens ERC 721
  - 1.6.3. Aplicaciones basadas en token ERC 1155
- 1.7. Despliegue y automatización de *Besu*
  - 1.7.1. *Besu* sobre *Docker*
  - 1.7.2. *Besu* sobre *Kubernetes*
  - 1.7.3. *Besu* en Blockchain as a Service





- 1.8. Interoperabilidad de *Besu* con otros clientes
  - 1.8.1. Interoperabilidad con *Geth*
  - 1.8.2. Interoperabilidad con *Open Ethereum*
  - 1.8.3. Interoperabilidad con otros DLT
- 1.9. *Plugins* para *Besu*
  - 1.9.1. *Plugins* más comunes
  - 1.9.2. Desarrollo de *Plugins*
  - 1.9.3. Instalación de *Plugins*
- 1.10. Configuración de entornos de desarrollo
  - 1.10.1. Creación de un entorno en desarrollo
  - 1.10.2. Creación de un entorno de integración con cliente
  - 1.10.3. Creación de un entorno de preproducción para test de carga

“

*Estos contenidos te convertirán en un gran especialista en Ethereum e Hyperledger Besu”*

# 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.



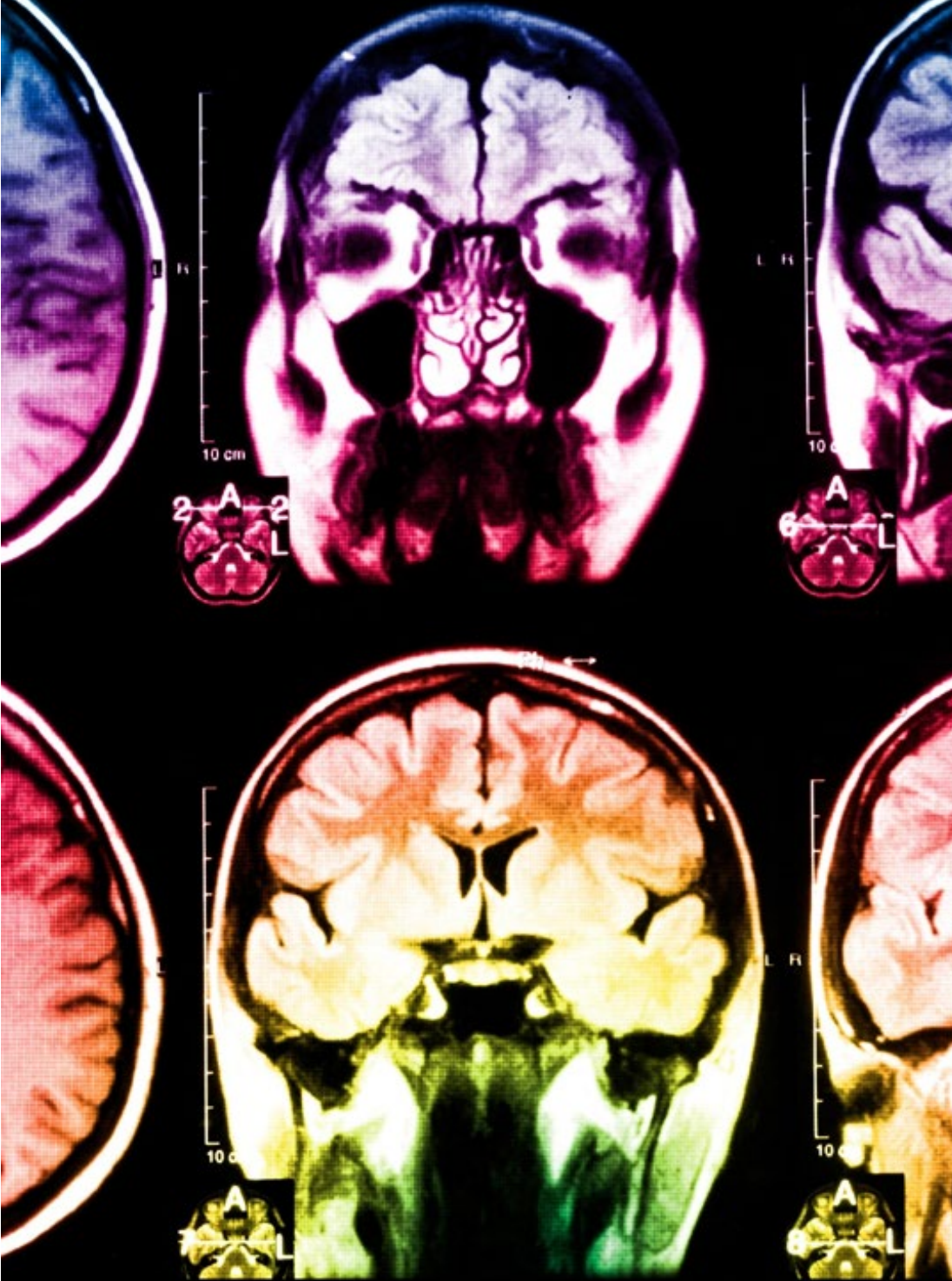


En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin 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.



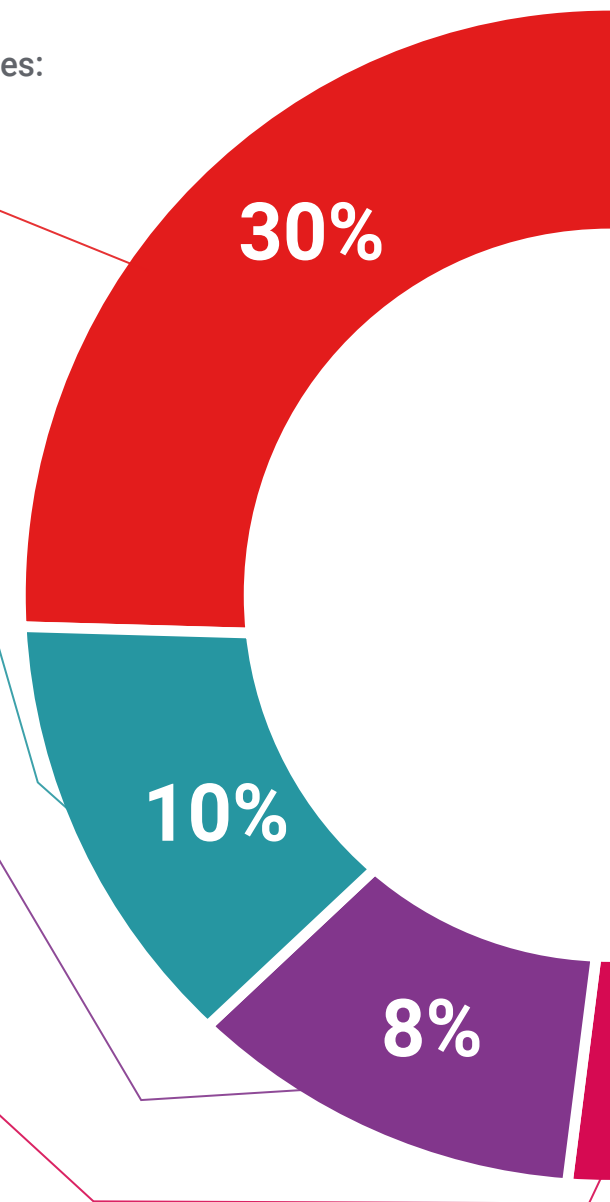
#### Prácticas de habilidades y competencias

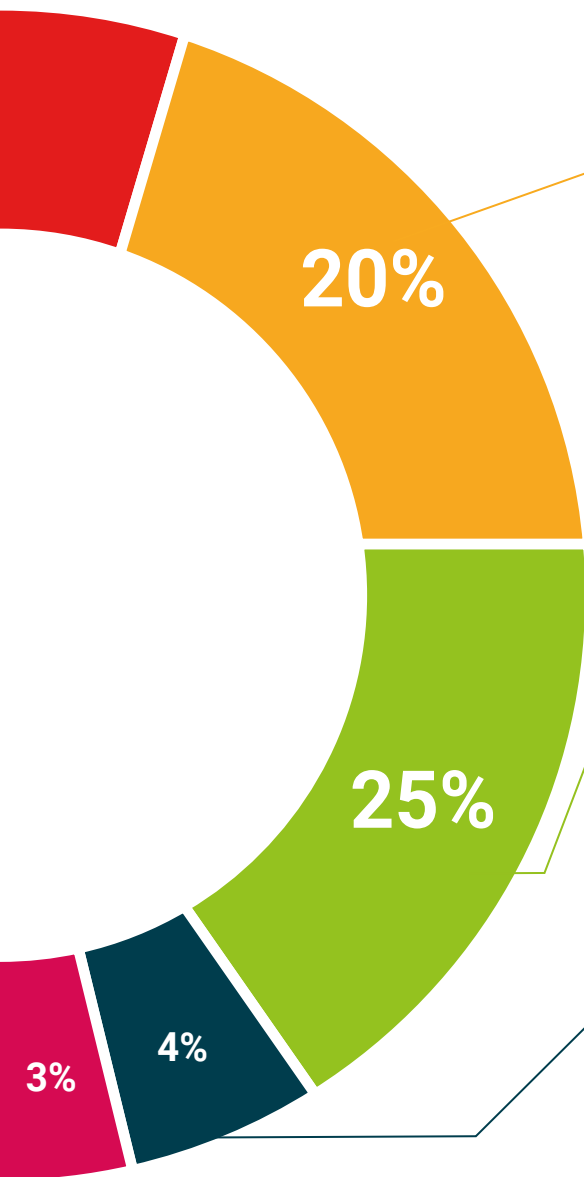
Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### 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.





06

# Titulación

El Diplomado en Desarrollo con Blockchains Empresariales: Hyperledger Besu garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Diplomado expedido por TECH Universidad Tecnológica.



“

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

Este **Diplomado en Desarrollo con Blockchains Empresariales: Hyperledger Besu** 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 **Diplomado** emitido por **TECH Universidad Tecnológica**.

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

Título: **Diplomado en Desarrollo con Blockchains Empresariales: Hyperledger Besu**

N.º Horas Oficiales: **150 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.





## Diplomado

Desarrollo con Blockchains  
Empresariales: Hyperledger Besu

- » Modalidad: online
- » Duración: 6 semanas
- » Titulación: TECH Universidad Tecnológica
- » Dedicación: 16h/semana
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

Diplomado

Desarrollo con Blockchains

Empresariales: Hyperledger Besu