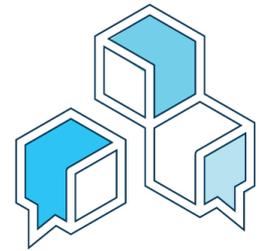


**begin**  
**blockchain**



enabling new growth for sme's



GUÍA DE

---

# COMPETENCIAS EN BLOCKCHAIN

[www.beginblockchain.eu](http://www.beginblockchain.eu)



# CONTENIDO

Resumen del informe ..... 3

Glosario ..... 8

**01** Introducción ..... 10

**02** Revisión bibliográfica ..... 12

2.1 El papel de blockchain para start-ups y universidades ..... 12

2.2 Habilidades y competencias de Blockchain ..... 16

2.3 Andragogía para enseñar las competencias de Blockchain ..... 18

**03** Blockchain en Europa ..... 19

3.1 ¿Qué ocurre a nivel supranacional? ..... 19

3.2 Políticas, estrategias y contexto de Blockchain en los países asociados ..... 23

3.3 Iniciativas de apoyo y competencias de Blockchain para PYMES y empresas de alto crecimiento ..... 28

**04** Resultados de investigación del proyecto BEGIN ..... 33

4.1 Metodología ..... 33

4.2 Impulsores, retos y factores clave de éxito para integración de blockchain ..... 35

4.3 Competencias para emprendedores y directivos de PYMES ..... 39

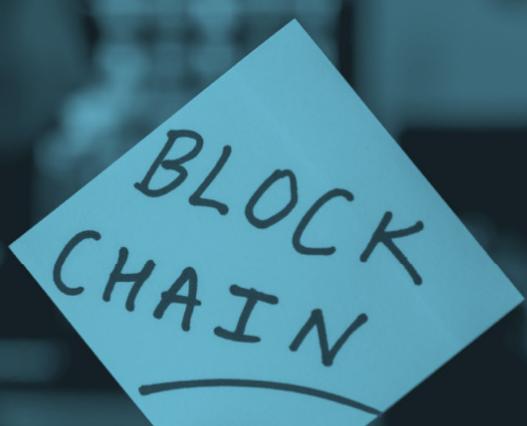
4.4 Competencias para educadores ..... 45

4.5 Sugerencias de andragogías y entornos de aprendizaje ..... 47

**05** Conclusión y recomendaciones ..... 48

Apéndice 1 ..... 51

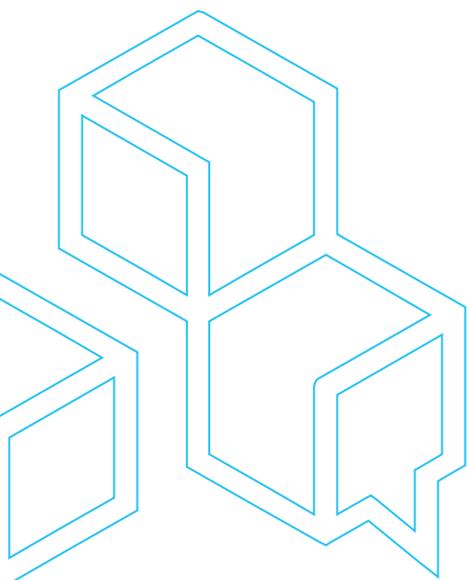
# Resumen del informe



BLOCK  
CHAIN

## Introducción – ¿Qué es Blockchain?

- Según la Comisión Europea, blockchain es una nueva tecnología que permite a grandes grupos de personas y organizaciones, que pueden o no conocerse o confiar entre sí, acordar colectivamente y registrar permanentemente la información sin necesidad de un tercero de confianza autorizado. Al crear una confianza en los datos que antes no era posible, la cadena de bloques tiene el potencial de revolucionar la forma en que compartimos información y realizamos transacciones en línea. La tecnología será fundamental para construir una sociedad digital europea centrada en el ciudadano, sostenible, transparente e integradora.
- La tecnología Blockchain tiene el potencial de alterar y beneficiar tanto a la sociedad como a las empresas. Entre otras cosas, la aplicación de la tecnología permite crear nuevos modelos de colaboración en la economía digital, un modelo alternativo a las plataformas dominantes, innovación y nuevas oportunidades de negocio; mejorar la calidad y la eficiencia de procesos complejos, así como posibilitar el cambio en la vida y el comportamiento de las personas (a través de incentivos en forma de *tokens*, por ejemplo).





## Blockchain para PYMES y empresas de alto crecimiento

- Ilbiz & Durst<sup>1</sup> proporcionan un marco conceptual específico para las PYMES, que mezcla los retos técnicos con los elementos clave que aporta blockchain como clave para la creación de nuevos servicios, como puede ser la eliminación de intermediarios, registros inmutables y transparentes, y creación de criptoactivos (que pueden convertirse en fuentes de financiación para las empresas que los idean).
- Las áreas clave de aplicación de Blockchain para las PYMES son la cooperación y la transparencia, la exclusión financiera. Chalmers et al.<sup>2</sup> también menciona la "ideología" como uno de los principales facilitadores del emprendimiento en espacio de blockchain, analizando casos relacionados con la industria musical.
- Las tecnologías blockchain pueden ser adoptadas por las start-ups y las empresas de alto crecimiento tanto como parte del servicio o solución en su modelo de negocio, pero también como plataforma para la financiación del propio negocio, ya que las blockchains crean economías y mercados de los que un emprendedor puede beneficiarse (en el caso de las blockchains públicas).
- Esto convierte al blockchain en un área para el emprendimiento en la que la financiación y los modelos de negocio pueden, en algunos casos, estar estrechamente ligados en contraste con otras tecnologías que permiten modelos de negocio. Además de los enfoques de financiación como las Ofertas Iniciales de Monedas (ICO) y los Organismos Autónomos Descentralizados (DAO), la Finanzas Descentralizadas (DeFi) promete proporcionar una vía adicional al liberar el crédito y los préstamos de las instituciones tradicionales, aunque actualmente está inmadura y es experimental para su amplia adopción.

## Competencias y habilidades de Blockchain para empresarios y gestores de PYMES

- Según Düdder et al.<sup>3</sup> blockchain requiere un conjunto de competencias interdisciplinarias. Para operar con éxito y a través de las disciplinas, se requieren competencias adicionales además de la experiencia en el propio campo. No sólo la

experiencia en otros campos, sino también las habilidades sociales y la capacidad de comunicación apreciativa son factores decisivos para el éxito de la cooperación.

- Blockchain como tema académico se cruza con diferentes sub-disciplinas de la informática teórica y práctica, incluyendo la computación descentralizada y la criptografía, junto con, en algunos casos, conocimientos de economía, finanzas y diseño de mecanismos (incentivos). El alcance interdisciplinario de la investigación sobre blockchain está motivado por una serie de industrias para las que hoy se pueden encontrar casos de uso de blockchain y pruebas de concepto. Un estudio reciente sobre proyectos de blockchain de Düdder et al.<sup>4</sup> muestra que el éxito del diseño, el desarrollo y la implementación de soluciones empresariales basadas en blockchain requiere el despliegue de equipos interdisciplinarios de expertos con conocimientos específicos del dominio.

## Competencias Blockchain en la enseñanza para adultos

- Una posibilidad de enseñar el espíritu empresarial es utilizar en el aprendizaje basado en proyectos y casos a los empresarios como conferenciantes. En este caso, los alumnos discutirán de forma interactiva los aspectos buenos y malos del proyecto. Freeman et al.<sup>5</sup> y Düdder et al.<sup>6</sup> señalan que la enseñanza y el aprendizaje basados en proyectos es un enfoque didáctico dinámico que se basa en la opinión de que los alumnos adquieren conocimientos más completos a través de experiencias activas. Este método es especialmente adecuado para las actividades de aprendizaje interdisciplinar, que es una característica de la cadena de bloques.
- Teniendo en cuenta los diferentes orígenes de los alumnos, los enfoques educativos en el ámbito de la cadena de bloques deben ser interdisciplinarios desde el principio para que sean eficaces a la hora de potenciar la empleabilidad de los alumnos. Blockchain es un campo altamente interdisciplinario, que reúne nuevos retos y oportunidades en las intersecciones de la informática, la economía, la ingeniería, las finanzas, los negocios y el derecho.

1. Ilbiz, E., & Durst, S. (2019). The Appropriation of Blockchain for Small and Medium-sized Enterprises. *Journal of Innovation Management*, 7(1), 26-45.

2. Chalmers, D., Matthews, R., & Hyslop, A. (2019). Blockchain as an external enabler of new venture ideas: Digital entrepreneurs and the disintermediation of the global music industry. *Journal of Business Research*.

3. Düdder, B., Fomin, V., Gülpinar, T., Henke, M., Ioannidis, P., Iqbal, M., et al. (2019). Exploring the Blockchain Skills Concept and Best Practice Use Cases. Project BlockNet 102 White Paper. Edited by BlockNet Consortium. Available online at: [https://www.knf.vu.lt/dokumentai/failai/projekta/blocknet/Project\\_BlockNet\\_Intellectual\\_Output\\_1\\_and\\_2.pdf](https://www.knf.vu.lt/dokumentai/failai/projekta/blocknet/Project_BlockNet_Intellectual_Output_1_and_2.pdf) (accessed June 17, 2021)

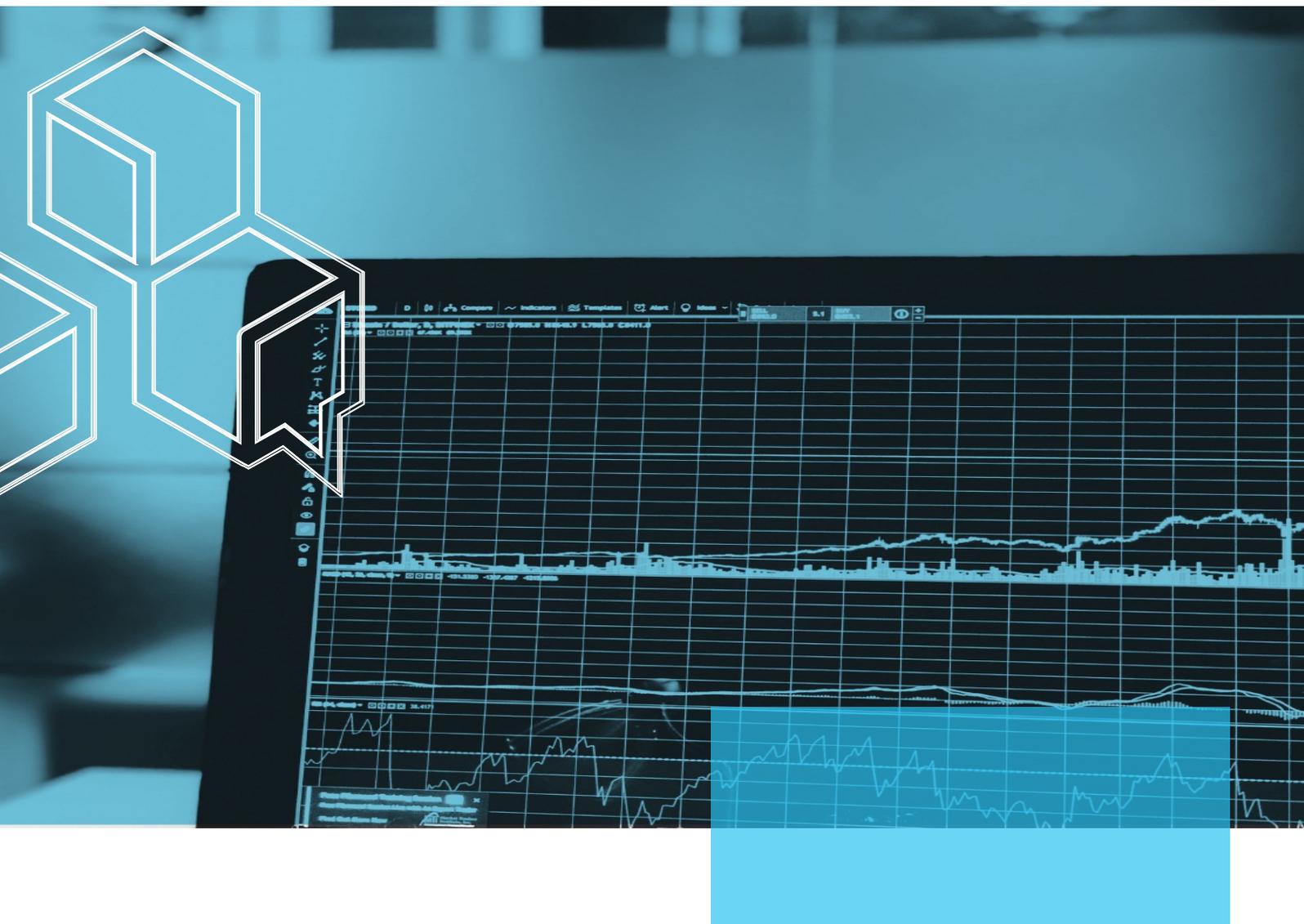
4. Ver 3

5. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the national academy of sciences*, 111(23), 8410-8415.

6. Düdder, B., Wu, H., et al. (2020). Curriculum Guidance/failai/projekta/bloc Document. The BlockNet Consortium. Project BlockNet Intellectual Output 3. White Paper. Available online at: [https://www.knf.vu.lt/dokumentai/net/Project\\_BlockNet\\_Intellectual\\_Output\\_3.pdf](https://www.knf.vu.lt/dokumentai/net/Project_BlockNet_Intellectual_Output_3.pdf) (accessed May 06, 2021)

## Blockchain en Europa

- La Comisión Europea ha desarrollado recientemente la estrategia blockchain de la UE. Dicha estrategia, por un lado, está diseñada para permitir la innovación, acelerar la adopción de la tecnología y crear un marco jurídico equilibrado y coherente para blockchain y los activos digitales; y por otro lado, facilita y orienta la aplicación de las tecnologías blockchain por parte de los Estados miembros de la UE, en particular mediante la asignación de fondos para proyectos relacionados en iniciativas como Horizonte Europa.
- La estrategia europea de blockchain también tiene como objetivo desarrollar sólidas asociaciones políticas europeas, promover la seguridad jurídica, apoyar la interoperabilidad y las normas de blockchain, así como desarrollar las habilidades de blockchain a través de la iniciativa [BlockCHAIN Skills for Europe](#) (CHAISE).
- A nivel nacional, tras el anuncio en 2017 de Alastria (España) y la [Dutch Blockchain Coalition](#), dos de los autoproclamados primeros ecosistemas multisectoriales de blockchain en el mundo, han aparecido múltiples iniciativas en las redes.
- Mientras que algunos países cuentan con ecosistemas o clústeres de blockchain dirigidos o codirigidos por el gobierno, como Estonia, los Países Bajos, Dinamarca o Italia, otros han visto cómo se formaban clústeres específicos de una industria, como la financiera, dirigidos por organizaciones importantes dentro del sector industrial (por ejemplo, en Irlanda y el Reino Unido), con poca o ninguna participación de los respectivos gobiernos.
- El desarrollo de las competencias de blockchain sigue siendo un campo educativo relativamente nuevo. La Comisión Europea encargó recientemente al proyecto [CHAISE](#) el desarrollo de un enfoque estratégico sobre el desarrollo de habilidades de blockchain que dará lugar al diseño de la estrategia europea de habilidades de blockchain. Algunos Estados miembros, como los Países Bajos, Dinamarca e Irlanda, están invirtiendo en capacitar a los ciudadanos y a los líderes de las empresas con las últimas habilidades digitales, incluyendo la Inteligencia Artificial (AI) y el blockchain.





## Impulsores, retos y factores clave de éxito para la integración de Blockchain

- Las principales motivaciones para integrar blockchain o desarrollar un negocio habilitado para blockchain incluyen la transparencia, la trazabilidad y la confianza que puede proporcionar a las empresas a lo largo de su cadena de suministro, lo que muy a menudo se traduce en una ventaja competitiva que permite a las empresas superar a su competencia o aumentar su base de clientes.
- Aunque la adopción de blockchain resulta atractiva, las empresas que integran blockchain pueden enfrentarse a retos no desdeñables, empezando por una idea generalizada errónea de la tecnología y, por tanto, la desconfianza en su viabilidad y beneficios. Otros retos mencionados son el coste de la integración y las dificultades para encontrar y contratar expertos en blockchain. Además, el complejo entorno normativo de blockchain y la desconfianza y las dudas de los competidores potenciales a la hora de compartir datos, la tecnología en sí misma sigue teniendo carencias (por ejemplo, la lentitud de las transacciones y el hecho de no estar diseñada para almacenar grandes cantidades de datos).
- No obstante, según las empresas que han logrado implantar blockchain, algunos factores clave para el éxito fueron decisivos para su crecimiento, como la definición temprana de casos de uso claros para el uso de blockchain, tener internamente (dentro del equipo) conocimientos y competencias sobre blockchain, empezar a pequeña escala y hacer pruebas/prototipos desde el principio, así como desarrollar y formar parte de una red.

## Competencias de los emprendedores y gestores de PYMES para integrar Blockchain

- Como mencionan Dudder et al.<sup>7</sup>, blockchain es un conjunto de habilidades interdisciplinarias. Puede ser difícil que un solo individuo posea todas las habilidades y, por lo tanto, es esencial que el emprendedor entienda bien sus activos y debilidades para completarse con un equipo de apoyo. No obstante, habrá que desarrollar una amplia gama de habilidades empresariales y digitales junto con una excelente comprensión de la terminología, los casos de uso y la infraestructura de blockchain.

- Los marcos de competencias de EntreComp y DigiComp pueden ser utilizados en gran medida por los educadores para proporcionar una base de desarrollo y evaluación de competencias a los empresarios y gestores de PYMES que deseen integrar blockchain. Esto deberá completarse con cursos prácticos sobre los fundamentos de blockchain (como los sistemas distribuidos, la criptoconomía, los modelos de consenso y la inclusión de bloques en blockchain, entre otros), utilizando la enseñanza para adultos, como el aprendizaje basado en problemas, los escenarios de casos de uso, pero también el pensamiento de diseño y la metodología de puesta en marcha ajustada para garantizar una prueba rápida.

## Competencias para que los educadores enseñen Blockchain a los empresarios y gestores de PYMES

- Para enseñar blockchain, los educadores de emprendedores necesitarán una excelente comprensión de los fundamentos de blockchain y de sus principales aplicaciones. Se recomienda que los educadores tengan conocimientos prácticos de la tecnología.
- Blockchain no es una materia que pueda enseñarse fácilmente y los educadores tendrán que ser lo más prácticos y cercanos posible a los escenarios de la vida real para que los alumnos comprendan y apliquen los conocimientos. Se sugiere que los educadores desarrollen conocimientos de diversas andragogías, como el aprendizaje basado en casos (CBL) o el aprendizaje basado en problemas (PBL), en los que los alumnos pueden trabajar en desafíos de la vida real, o el enfoque de resolución de problemas interdisciplinarios. La creación de un entorno de aprendizaje en el que los alumnos puedan crear rápidamente un prototipo y probar su solución en un escenario cercano a la vida real es una experiencia de aprendizaje importante.
- Los educadores también deberían conocer el proceso de innovación digital y los principios del pensamiento de diseño. Esto será útil para que los alumnos identifiquen los puntos de dolor y el problema a resolver y piensen si blockchain es la tecnología adecuada para este problema específico.

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN
Blockchain como libro de contabilidad	Terminología básica	Un libro de contabilidad distribuido (también llamado libro de contabilidad compartido, o tecnología de libro de contabilidad distribuido, o DLT del inglés <i>Distributed Ledger Technology</i> ) es un consenso de datos digitales replicados, compartidos y sincronizados, repartidos geográficamente en múltiples sitios, países o instituciones. A diferencia de una base de datos distribuida, no hay un administrador central. <sup>8</sup>
Nodos	Terminología básica	Un nodo es un ordenador que ejecuta un software específico que le permite procesar y comunicar piezas de información a otros nodos. En blockchain, cada nodo almacena una copia del libro de contabilidad ( <i>ledger</i> ) y la información se transmite de nodo a nodo hasta que se transmite a todos los nodos de la red. <sup>9</sup>
Hash	Terminología básica	Un <i>hash</i> es el resultado de una función que transforma los datos en un compendio único de longitud fija que no puede ser revertido para producir la entrada. Puede considerarse como la versión digital de una huella digital, para cualquier tipo de datos. <sup>10</sup>
Contratos inteligentes	Terminología básica	Piezas de código almacenadas en la blockchain que se autoejecutan una vez desplegadas, aprovechando así la confianza y la seguridad de la red de cadenas de bloques. Permiten a los usuarios automatizar la lógica empresarial y, por tanto, mejorar o rediseñar completamente los procesos y servicios empresariales. <sup>11</sup>
Carteras y gestión personal de fondos	Terminología básica	Una pieza de software o hardware que permite a los usuarios gestionar sus fondos personales en una criptomoneda: básicamente, conocer su saldo y realizar operaciones de recepción y envío a través de la red blockchain de una criptomoneda.
Mecanismos de consenso o algoritmos de consenso	Terminología básica	Los algoritmos de consenso garantizan la convergencia hacia una versión única e inmutable del libro de contabilidad. Permiten que los actores de la red se pongan de acuerdo sobre el contenido registrado en blockchain, teniendo en cuenta el hecho de que algunos actores pueden ser defectuosos o maliciosos. Esto puede lograrse por varios medios, dependiendo de las necesidades específicas. Los algoritmos de consenso más famosos son la prueba de trabajo, la prueba de participación y la prueba de autoridad. <sup>12</sup>
Tokens	Terminología básica	Los tokens son un tipo de activo digital que puede ser rastreado o transferido en una blockchain. Los tokens se utilizan a menudo como representación digital de activos como materias primas, acciones e incluso productos físicos. Los tokens también se utilizan para incentivar a los actores en el mantenimiento y la seguridad de las redes de blockchain. (Blockchain y el futuro de los activos digitales, informe temático, por EU Blockchain)
Tokens - fungibles	Terminología básica	Las criptomonedas, como el bitcoin, y muchos tokens de red o de utilidad, son fungibles por naturaleza, lo que significa que pueden intercambiarse por otros bitcoin o tokens.

8. Distributed Ledger Technology: beyond block chain (PDF) (Report). Government Office for Science (UK). January 2016. Retrieved 29 August 2016.

9. Blockchain and the future of digital assets, thematic report, by EU Blockchain [https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/report\\_digital\\_assets\\_v1.0.pdf](https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/report_digital_assets_v1.0.pdf)

10. Ver 9

11. Ver 9

12. Ver 9

# Glosario

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN
Tokens no-fungibles	Terminología básica	Un <i>token</i> no-fungible (NFT) es un tipo especial de <i>token</i> criptográfico que representa algo único; por tanto, los NFT no son intercambiables entre sí.
Consortio Versus pública, blockchains con o sin permisos	Terminología básica	Una blockchain con permiso (también conocido como privada) puede verse como un ecosistema cerrado al que sólo pueden acceder aquellos a los que se les permite el acceso. Esto es útil para las empresas, los bancos y las instituciones que se sienten cómodos para cumplir con las regulaciones y están muy preocupados por tener el control total de sus datos. Por el contrario, las populares blockchains como <i>Bitcoin</i> , <i>Ethereum</i> , <i>Litecoin</i> , <i>Dash</i> y <i>Monero</i> son blockchains sin permisos (también conocidas como públicas). Permiten a cualquiera realizar transacciones y unirse como validador. Los datos de blockchains están abiertos al público y se almacenan copias completas de los libros de contabilidad en todo el mundo.
Seudonimito y anonimato en blockchain	Terminología básica	El anonimato describe situaciones en las que se desconoce el nombre de la persona que actúa. No se trata de ocultar el acto en sí. La intimidad, en cambio, se define como la capacidad de un individuo o grupo de recluirse a sí mismo, o la información sobre sí mismo, y así expresarse selectivamente.
Oráculos descentralizados	Terminología básica	Los oráculos descentralizados no dependen de una única fuente de verdad, por lo que aumentan la autenticidad de la información proporcionada a los contratos inteligentes. A diferencia de los oráculos centralizados, dichos oráculos se basan en múltiples fuentes externas y tienen como objetivo lograr la ausencia de confianza.
Descentralización y gobernanza - técnica	Terminología básica	En teoría, la descentralización puede hacer que un gobierno sea más responsable y responda mejor a los gobernados. Algunas de las ventajas de la descentralización son el aumento de la competencia política, la mejora de la responsabilidad pública, la reducción de la inestabilidad política y la imposición de límites al poder gubernamental compatibles con los incentivos. Sin embargo, la descentralización puede amenazar la sostenibilidad fiscal.
Organización Autónoma Descentralizada (DAO)	Financiación iniciativa empresarial	Una organización cuyas normas de funcionamiento se han codificado como un programa informático en forma de contratos inteligentes, y cuyo registro de transacciones financieras y normas de funcionamiento se mantienen en una blockchain.
Oferta inicial de monedas (ICO)	Financiación iniciativa empresarial	Una oferta inicial de monedas (ICO) es el equivalente en la industria de las criptomonedas a una oferta pública inicial (IPO). Una empresa que busca atraer dinero para crear una nueva moneda, aplicación o servicio lanza una ICO para recaudar fondos. <sup>13</sup>
Sistemas de incentivos, minería	Criptoeconomía	Para promover la participación de usuarios externos en procesos esenciales de validación, las criptomonedas incluyen sistemas de incentivos como la minería. La minería es un proceso esencial a través del cual unos participantes llamados mineros validan las transacciones de la red mediante operaciones que requieren un intenso esfuerzo computacional y por las que son recompensados recibiendo <i>tokens</i> . La recompensa por el proceso de minería no está garantizada para todos los participantes: depende de quién gane cada ronda de la competición o juego de minería.

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN
Costes de transacción	Criptoeconomía	La tasa de blockchain es una tasa de transacción de criptodivisas que se cobra a los usuarios cuando realizan criptotransacciones. La tasa se cobra para procesar la transacción en la red. Cuanto menor sea la tasa de la cadena de bloques, menor será la prioridad de la transacción en la red de blockchain.
<i>Staking</i>	Criptoeconomía	El <i>staking</i> o participación implica mantener fondos en una cartera de criptomonedas para apoyar la seguridad y las operaciones de una red blockchain. En pocas palabras, el <i>staking</i> o participación es el acto de bloquear criptodivisas para recibir recompensas.
Cripto-secesión	Criptoeconomía	Blockchain permite una "cripto-secesión" no territorial que no sólo reduce los costes asociados al mantenimiento de los libros de contabilidad, sino que revisa y desconcentra radicalmente las redes condicionadas por los datos para desafiar fundamentalmente las posiciones económicas de las empresas heredadas y los gobiernos. <sup>14</sup>
Finanzas descentralizadas (DeFi)	Criptoeconomía - DeFi	Las finanzas descentralizadas (o DeFi) son una forma experimental de finanzas que no dependen de intermediarios financieros centrales como corredores, bolsas o bancos para ofrecer instrumentos financieros tradicionales, y en su lugar utilizan contratos inteligentes en blockchains, siendo el más común <i>Ethereum</i> . Las plataformas DeFi permiten a las personas prestar o tomar prestados fondos de otros, especular sobre los movimientos de precios de una serie de activos utilizando derivados, comerciar con criptomonedas, asegurarse contra riesgos y ganar intereses en cuentas similares a las de ahorro.
<i>Bifurcación</i>	Criptoeconomía	En la industria del blockchain, una red única creada utilizando el mismo protocolo o consenso que una red previamente existente. Las bifurcaciones o <i>forks</i> pueden contener el estado de la red original o instanciar su propio estado. Las bifurcaciones se producen de forma natural cuando una red de blockchain no está al 100% de consenso y se resuelven cuando la red alcanza el consenso. Los bifurcaciones también pueden ser forzadas al negarse a adherirse al consenso de la red.
Monedas estables	Criptoeconomía	Las monedas estables son unidades digitales de valor diseñadas para minimizar las fluctuaciones de su precio frente a una moneda de referencia o una cesta de monedas. <sup>15</sup>

17. Allen, D. W., Berg, C., & Novak, M. (2018). Blockchain: an entangled political economy approach. *Journal of Public Finance and Public Choice*, 33(2), 105-125.

18. Bullmann, D., Klemm, J. and Pinna, A. (2019), "In search for stability in crypto-assets: are stablecoins the solution?", Occasional Paper Series, No 230, ECB, August.

# Introducción

Según la Comisión Europea, blockchain es una nueva tecnología que permite a grandes grupos de personas y organizaciones, que pueden o no conocerse o confiar entre sí, acordar colectivamente y registrar permanentemente la información sin necesidad de un tercero de confianza autorizado. Al crear una confianza en los datos que antes no era posible, la cadena de bloques tiene el potencial de revolucionar la forma en que compartimos información y realizamos transacciones en línea. La tecnología será fundamental para construir una sociedad digital europea centrada en el ciudadano, sostenible, transparente e integradora.<sup>16</sup>

“**Blockchain es una nueva tecnología que permite a grandes grupos de personas y organizaciones, que pueden o no conocerse o confiar entre sí, acordar colectivamente y registrar permanentemente la información sin necesidad de un tercero de confianza autorizado.**”

”

16. Comisión Europea. (2021). Estrategia europea para blockchain - Folleto. Estrategia europea sobre blockchain - Folleto | Cómo configurar el futuro digital de Europa, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-blockchain-strategy-brochure>

## ¿Cómo funciona Blockchain?

IBM define blockchain como un libro de contabilidad compartido e inmutable que facilita el proceso de registro de transacciones y seguimiento de activos en una red empresarial. Un activo puede ser tangible (una casa, un coche, dinero en efectivo, un terreno) o intangible (propiedad intelectual, patentes, derechos de autor, marcas). Prácticamente cualquier cosa de valor puede rastrearse y negociarse en una red blockchain, reduciendo el riesgo y los costes para todos los implicados

Blockchain recibe su nombre del hecho de que los datos (cómo quién, qué, cuándo, dónde, cuánto e incluso la condición -como la temperatura de un cargamento de alimentos-) se almacenan en grupos conocidos como bloques, y que cada bloque validado se sella criptográficamente con el bloque anterior, formando una cadena de datos cada vez mayor.<sup>18</sup> En resumen, cada bloque es como una página de un libro de contabilidad o un libro de registro, de ahí su otro nombre de *Distributed Ledger Technology* (DLT)

Todos los participantes de la red tienen acceso al libro de contabilidad distribuido y a su registro inmutable de transacciones. Con este libro de contabilidad compartido (DLT), las transacciones se registran sólo una vez. Ningún participante puede cambiar o interferir en una transacción después de que se haya registrado en el libro de contabilidad compartido. Si el registro de una transacción incluye un error, debe añadirse una nueva transacción para revertir el error, y ambas transacciones son entonces visibles.

Por último, es importante saber que para agilizar las transacciones, un conjunto de reglas -llamadas contrato inteligente- se almacena en la blockchain y se ejecuta automáticamente. Un contrato inteligente puede definir las condiciones de las transferencias de bonos corporativos, incluir las condiciones de los seguros de viaje a pagar y mucho más.



## Beneficios de Blockchain

Según la Comisión Europea<sup>19</sup>, la tecnología blockchain tiene el potencial de perturbar y beneficiar tanto a la sociedad como a las empresas. Entre otras cosas, la aplicación de la tecnología permite crear:

- Nuevos modelos de colaboración en la economía digital (creación de confianza)
- Capacidades transformadoras (desintermediación, incentivos mediante el uso de tokens)
- Potencial modelo alternativo a las plataformas dominantes (descentralización, empoderamiento del usuario)
- Mayor calidad y eficiencia (trazabilidad, inmutabilidad)
- Nuevas oportunidades de negocio para las empresas europeas
- Comisión Europea, Gigler.S (2019, 16 de mayo), *EU actions on Blockchain - Moving beyond the Hype*

17. IBM, what is Blockchain, retrieved from website: <https://www.ibm.com/in/en/tonics/what-is-blockchain>  
18. EU Blockchain. (n.d.). EU Blockchain Observatory & Forum. EUBlockchain. <https://www.eublockchainforum.eu/>  
19. European Commission, Gigler.S (2019, May 16), EU actions on Blockchain – Moving beyond the Hype

# Revisión Bibliográfica



## 2.1. El papel de Blockchain para start-ups y universidades

Desde sus inicios en 2009 con *Bitcoin*, las tecnologías blockchain han atraído a innovadores y emprendedores debido a las oportunidades que se abren para construir nuevas ideas de negocio sobre la idea de descentralización. A diferencia de otras tecnologías, blockchain también ha creado un nuevo mercado por sí mismo, el de las criptomonedas o tokens de criptomonedas, lo que hace que la tecnología sea única, ya que en cierto modo, aporta una especie de mecanismo incorporado para la financiación de las innovaciones, que puede combinarse con las fuentes de financiación habituales.

En este informe, nos centramos en la literatura sobre la interacción de blockchain y las innovaciones en las start-ups y las empresas de alto crecimiento. Una start-up es una empresa en sus primeras fases de funcionamiento.<sup>20</sup> Son fundadas por uno o varios emprendedores que quieren desarrollar un producto o servicio para el que creen que hay demanda, y suelen empezar con costes elevados e ingresos limitados, por lo que buscan capital.<sup>21</sup> El Manual de Estadísticas de Demografía Empresarial de la OCDE-Eurostat de 2007<sup>22</sup> define a las

empresas de alto crecimiento (*High-Growth Enterprises*) como aquellas "con un crecimiento medio anualizado superior al 20%, a lo largo de un período de tres años, y con diez o más empleados al comienzo del período de observación".<sup>23</sup>

A día de hoy, no existen estudios o informes que comparen las start-ups y/o HGEs que han integrado o no blockchain. Sin embargo, es importante señalar que muchas start-ups han basado su crecimiento inicial en la creación de criptoactivos, en cierto modo financiándose a través de la liberación de los mismos al público como fue el caso de las Ofertas Iniciales de Monedas (ICOs), o simplemente participando en el crecimiento del mercado recién creado de alguna manera. Además, es importante tener en cuenta que esto sólo es aplicable a las empresas en el ámbito de las blockchains públicas y/o sin permiso, mientras que las blockchains de consorcio o con permiso (a veces llamadas "blockchains empresariales") siguen modelos de negocio y de justificación de costes diferentes, que se acercan más a los escenarios de integración empresarial, y no están relacionados, o lo están indirectamente, con los mercados descentralizados.

20. Grant, M. (2021, May 7). What You Should Know About Start-ups. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/s/startup.asp#:~:text=The%20term%20startup%20refers%20to,thev%20believe%20there%20is%20demand>.

21. Ver 5

22. Eurostat-OECD. (n.d.). Eurostat-OECD Manual on Business Demography Statistics. Eurostat-OECD Manual on Business Demography Statistics - Products Manuals and Guidelines - Eurostat. [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/\\_/KS-BA-07-010?inheritRedirect=true](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/_/KS-BA-07-010?inheritRedirect=true).

23. Ver 7

## Elementos fundamentales de blockchain

Ilbiz y Durst<sup>24</sup> proporcionan un marco conceptual específico para las PYMES, que mezcla los retos técnicos (como la escalabilidad o el tamaño de la red, que son problemas que acabarían resolviéndose por medios técnicos) con los elementos clave que aporta blockchain como clave para la creación de nuevos servicios, concretamente: la eliminación de intermediarios, los registros inmutables y transparentes y la creación de criptoactivos (que pueden convertirse en fuentes de financiación para las empresas que los conciben). Avanzando en una dirección similar, Kher et al<sup>25</sup> ofrecen un estudio sobre la investigación en blockchain y la agenda relacionada. Desde las diferentes perspectivas de esa encuesta, nos interesan sus conclusiones sobre los siguientes elementos:

- 1. Economía.** Se centran en la teoría de los juegos y los mecanismos de incentivos, así como en la teoría de los costes de transacción y la teoría del intercambio social.
- 2. Emprendimiento.** Se centran en la parte de financiación de las ICOs, también mencionan brevemente las DAOs.
- 3. Derecho y gobernanza.** Se centran en la interacción con la regulación existente y en la necesidad de otras nuevas

Estos son tres temas fundamentales, (1) es el ingrediente esencial para cualquier modelo de negocio de blockchain que se base en una alta descentralización (tal vez excluyendo algunas aplicaciones de consorcio de blockchains como redes bancarias de liquidación interna), (2) señala dos elementos clave en la financiación de nuevos negocios específicos de blockchain y (3) presenta la principal barrera de muchos modelos de negocio. Desde un punto de vista relacionado, Allen<sup>26</sup> se basa en la teoría empresarial, institucional y de los costes de transacción para discutir los problemas de incertidumbre a los que se enfrentan los empresarios de blockchain y analiza las implicaciones para la política de innovación. Novak<sup>27</sup> también habla de política, pero en este caso analiza las jurisdicciones "criptoamigables" como intentos de desarrollar economías locales basadas en blockchain mediante la eliminación de incertidumbres, principalmente normativas y de procedimiento. En cuanto a los elementos en los que blockchain afecta potencialmente a los modelos de negocio, Nowinski y Kozma<sup>28</sup> los resumieron en el siguiente diagrama.

### Principal aplicación de la tecnología blockchain en start-ups

En cuanto a los elementos en los que blockchain afecta potencialmente a los modelos de negocio, Nowinski y Kozma<sup>24</sup> los resumieron en el siguiente diagrama.

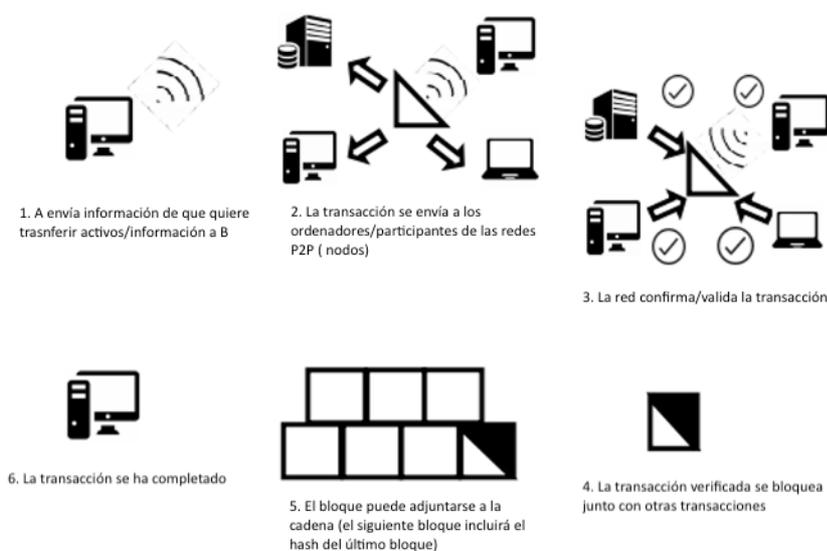


Figura 1: Esquema simplificado de una transacción de blockchain - Fuente: adapted model based ob PWC (n.d.)

24. Ilbiz, E., & Durst, S. (2019). The Appropriation of Blockchain for Small and Medium-sized Enterprises. *Journal of Innovation Management*, 7(1), 26-45.  
25. Kher, R., Terjesen, S., & Liu, C. (2020). Blockchain, Bitcoin, and ICOs: a review and research agenda. *Small Business Economics*, 1-22.  
26. Allen, D. W. (2019). Governing the entrepreneurial discovery of blockchain applications. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*.  
27. Novak, M. (2019). Crypto-friendliness: understanding blockchain public policy. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*.  
28. Nowiński, W., & Kozma, M. (2017). How can blockchain technology disrupt the existing business models?. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 5(3), 173-188.

El impacto potencial en la figura anterior identifica elementos que son específicos de blockchain como la eliminación de los intermediarios, los cambios en el papel de la reputación y la seguridad de las transacciones (ambos sin requerir la confianza en actores centralizados), la eliminación de la falsificación y el apoyo al crowdfunding en formas novedosas (por ejemplo, las ICO). Otros elementos del diagrama son menos específicos de la blockchain, por ejemplo, los micropagos en sí no son específicos de la blockchain, pero sí lo son los micropagos descentralizados (como en las redes relámpago). Lo mismo puede decirse de las ofertas personalizadas y otras. A continuación, ofrecemos algunos ejemplos relevantes de áreas de negocio que son específicas de las tecnologías blockchain como complemento a modelos conceptuales más genéricos.

### Sistemas cripto-económicos

Hojckova et al.<sup>29</sup> ofrecen un interesante análisis del caso de los sistemas de comercio energético P2P desde la perspectiva de los factores de su eventual éxito. El estudio es interesante como modelo para todos los sectores, ya que proporciona una visión de la actividad empresarial como clave en las fases iniciales de un nuevo modelo. También proporciona un interesante marco de análisis de los factores de bloqueo y contribución a esas innovaciones.

### Blockchain para la cooperación y la transparencia

Un caso que marca la diferencia con otros es el de la utilización de blockchain como forma de cooperación entre empresas y de transparencia entre ellas y hacia otros actores y clientes. El caso más relevante es el de la trazabilidad de las cadenas de producción y entrega de alimentos, que cuenta con un número considerable de casos de uso e incluso de blockchains ideados para el caso como *Ambrosus*.

### Exclusión financiera

Larios-Hernández<sup>30</sup> revisa las oportunidades de emprendimiento e innovación dirigidas a individuos en situación de exclusión financiera, normalmente no bancarizados o personas que participan regularmente en el envío de remesas. El punto principal es que la desintermediación que aporta la blockchain es una aproximación interesante a las prácticas de estas poblaciones. Las principales "sensibilidades" que hay que tener en cuenta son: las preferencias por el efectivo, las prácticas informales de préstamo, las transferencias y remesas, la falta de identidad legal y la falta de atractivo para los servicios convencionales.

### Acciones empresariales relacionadas con la minería, la participación o staking, la bifurcación y la plataforma

En un estudio de caso empírico, Jabbar y Bjørn<sup>31</sup> descubrieron que la infraestructura de la blockchain está conformada por acciones empresariales, que son intencionadas y autoiniciadas, con el objetivo de mantener o aumentar la propia participación en la infraestructura de información emergente.

Las actividades emprendedoras, como la contribución de código en *GitHub* y la contratación de desarrolladores principales para trabajar en la puesta en marcha, son posibles en gran medida gracias a los facilitadores de la gobernanza de la base instalada en esta fase temprana del desarrollo de la infraestructura. La aparición de Blockchains alternativas es el resultado de las actividades de evasión de varios grupos e individuos.

### Cripto-secesión y nuevas formas de organización

Una interesante línea de pensamiento de individuos y grupos en el espacio de la blockchain es la de romper los modelos, instituciones y supuestos actuales que constituyen el "espacio regular" para los negocios. De hecho, el inicio de *Bitcoin* está relacionado con ideales y valores éticos relacionados con la creación de una cooperación social para el dinero fuera del control político existente, con la idea de la descentralización como fuerza clave. Aunque esto no se aplica a todos los modelos de negocio y no todos los individuos tienen esa motivación ideológica, es importante abordarlo explícitamente. Allen et al.<sup>32</sup> analizan cómo afecta esto al espíritu empresarial.

Chalmers et al.<sup>33</sup> también mencionan la "ideología" como uno de los principales facilitadores del emprendimiento en el espacio de la blockchain, analizando casos relacionados con la industria musical. Concretamente, identifican las nociones de información de código abierto y las estructuras de gobierno descentralizadas antiautoritarias.

### Blockchain como vía de financiación del emprendimiento y la innovación.

Chen<sup>34</sup> habla de cómo el espacio blockchain ofrece una alternativa, más "democrática" en cierto sentido, a la financiación de proyectos empresariales o de innovación. Menciona los tokens y las ICOs como elementos principales para ello. Alluwhalia et al.<sup>35</sup> analizan esta vía de financiación desde la perspectiva de la teoría de los costes de transacción. Allen et al.<sup>36</sup> también mencionan el coste de las transacciones. Martino et al.<sup>37</sup> consideran que las OIC son una nueva forma de financiación colectiva.

29. Hojckova, K., Ahlborg, H., Morrison, G. M., & Sandén, B. (2020). Entrepreneurial use of context for technological system creation and expansion: The case of blockchain-based peer-to-peer electricity trading. *Research Policy*, 49(8), 104046.

30. Larios-Hernández, G. J. (2017). Blockchain entrepreneurship opportunity in the practices of the unbanked. *Business Horizons*, 60(6), 865-874.

31. Jabbar, K., & Bjørn, P. (2017). Growing the Blockchain information infrastructure. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 6487-6498).

32. Allen, D. W. (2017). Discovering and developing the blockchain cryptoeconomy. Available at SSRN 2815255.

33. Chalmers, D., Matthews, R., & Hyslop, A. (2019). Blockchain as an external enabler of new venture ideas: Digital entrepreneurs and the disintermediation of the global music industry. *Journal of Business Research*.

34. Chen, Y. (2018). Blockchain tokens and the potential democratisation of entrepreneurship and innovation. *Business Horizons*, 61(4), 567-575.

35. Ahluwalia, S., Mahto, R. V., & Guerrero, M. (2020). Blockchain technology and startup financing: A transaction cost economics perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119854.

36. Allen, D. W., Berg, C., Markey-Towler, B., Novak, M., & Potts, J. (2020). Blockchain and the evolution of institutional technologies: Implications for innovation policy. *Research Policy*, 49(1), 103865.

37. Martino, P., Bellavitis, C., & DaSilva, C. M. (2019). Blockchain and initial coin offerings (ICOs): a new way of crowdfunding. Available at SSRN 3414238.

## Las innovaciones financieras y el espacio de las finanzas descentralizadas (DeFi).

Chen y Bellavitis<sup>38</sup> presentan las finanzas descentralizadas (DeFi) como un posible factor de perturbación de los servicios financieros, con el potencial de ampliar la inclusión financiera, facilitar el acceso abierto, fomentar la innovación sin permiso y crear nuevas oportunidades para los empresarios e innovadores. Enmarcan esas innovaciones en la economía de los costes de transacción (TCE) y señalan la desintermediación como elemento central, combinada con la naturaleza transparente y sin fronteras de las plataformas de blockchain. Esa desintermediación, combinada con la idea de la innovación sin permiso (es decir, los innovadores pueden desplegar sus ideas sin ninguna restricción de terceros en blockchains abiertas sin permiso) puede conducir a la innovación combinatoria, en la que las innovaciones se combinan libremente.

Los servicios financieros descentralizados (o "protocolos") incluyen reservas de liquidez, plataformas de préstamo, bolsas descentralizadas, mercados de deuda y descentralizados. A pesar del alto nivel de actividad actual y de la proliferación de nuevas propuestas, el campo de la DeFi no está actualmente exento de riesgos, Schär<sup>39</sup> menciona el riesgo de ejecución de los contratos inteligentes, la seguridad operativa y las dependencias de otros protocolos y datos externos. Además, hay autores que afirman que el concepto de DeFi tiene defectos fundamentales, por ejemplo, Harwick & Caton<sup>40</sup> consideran que es imposible eliminar el riesgo de contraparte sólo por medios técnicos, manteniendo el seudónimo inherente a la descentralización.

Desde un punto de vista técnico, las innovaciones iniciales de DeFi se basaban en la existencia de monedas estables y de garantías en la cadena. Las monedas estables son tokens centralizados (como por ejemplo, *Theter*) o descentralizados (como por ejemplo, *DAI*) que mantienen su valor cerca de un activo regular como el dólar estadounidense que se considera estable, es decir, menos volátil. La colateralización requiere bloquear los tokens de la blockchain asociados a algoritmos codificados en contratos inteligentes (en general, los protocolos DeFi se basan en la sobrecolateralización), y que en la mayoría de los casos incluyen alguna forma de gobierno del sistema financiero por parte de los titulares de los tokens.

## CONCLUSIONES

Las tecnologías blockchain pueden ser adoptadas por las start-ups y HGE tanto como parte del servicio o solución en su modelo de negocio, pero también como plataforma para la financiación del propio negocio, ya que las blockchains crean economías y mercados de los que el empresario puede beneficiarse (en el caso de las blockchains públicas). En cuanto a los principales elementos de valor del negocio, estos incluyen la inmutabilidad y la transparencia, la descentralización (eliminación de intermediarios) y la capacidad principal de crear mercados mediante la combinación de las capacidades principales como libro de contabilidad compartido (DLT) y la programabilidad proporcionada por los contratos inteligentes.

Esto convierte a la blockchain en un área para el emprendimiento en la que la financiación y los modelos de negocio pueden, en algunos casos, estar estrechamente ligados en contraste con otras tecnologías que permiten modelos de negocio. Además de las ICOs y las DAOs, que actualmente se discuten como los modelos de financiación de los compañeros, DeFi promete proporcionar una ruta adicional al liberar el crédito y los préstamos de las instituciones tradicionales, aunque actualmente está inmaduro para una amplia adopción.

Entre los riesgos, el encaje normativo es la barrera potencial más importante, junto con el hecho de que los modelos de negocio descentralizados rompen el supuesto común de que el empresario es el único o principal propietario de la solución, lo que obliga a considerar modelos alternativos, ya que la apropiación y la propiedad de una tecnología, la base de usuarios o el bloqueo son, en general, vías no viables, debido a su conflicto con la idea de descentralización.



38. Chen, Y., & Bellavitis, C. (2020). Blockchain disruption and decentralized finance: The rise of decentralized business models. *Journal of Business Venturing Insights*, 13, e00151.

39. Schär, F. (2020). Decentralized finance: On blockchain-and smart contract-based financial markets. Available at SSRN 3571335.

40. Harwick, C., & Caton, J. (2020). What's holding back blockchain finance? On the possibility of decentralized autonomous finance. *The Quarterly Review of Economics and Finance*.

## 2.3. Habilidades y competencias de Blockchain

### ¿Qué son las competencias?

Según la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2008 relativa a la creación del Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente:

- "conocimiento" es el resultado de la asimilación de información a través del aprendizaje. El conocimiento es el conjunto de hechos, principios, teorías y prácticas relacionadas con un campo de trabajo o estudio;
- "habilidades" significa la capacidad de aplicar los conocimientos y utilizar el saber hacer para completar las tareas y resolver los problemas. En el contexto del Marco Europeo de Cualificaciones, las habilidades se describen como cognitivas o prácticas;
- "competencia" significa la capacidad demostrada de utilizar los conocimientos, las aptitudes y las habilidades personales, sociales y/o metodológicas, en situaciones de trabajo o estudio y en el desarrollo profesional y personal.

Los emprendedores deben desplegar siempre un conjunto de competencias para tener éxito en sus actividades empresariales<sup>41</sup>. Las competencias se consideran características que una persona aporta a una situación laboral, que pueden dar lugar a un rendimiento eficaz y/o superior en dicho trabajo<sup>42</sup>. Estas características consisten en: motivos y rasgos, rol social y autoconcepto, conocimientos, habilidades, actitudes y capacidades y características (cualidades personales)<sup>43 44 45</sup>.

En el caso de los emprendedores, no tienen puestos de trabajo en el sentido tradicional; sin embargo, sí tienen trabajos o tareas mientras mantienen y dirigen una nueva empresa<sup>46 47</sup>.

Entender qué competencias hay que desarrollar es importante para tratar de satisfacer las necesidades de formación de las personas en cada fase del proceso empresarial. Investigaciones anteriores de Henry et al.<sup>48</sup> e Izquierdo<sup>37</sup> han recomendado que

la educación empresarial debe centrarse en lo que ocurre en cada fase del desarrollo, estas fases incluyen: concienciación, pre-arranque, puesta en marcha, crecimiento y madurez<sup>48 49 50</sup>.

### Blockchain, un modelo de competencias interdisciplinarias

Según Döder et al.<sup>51</sup>, blockchain requiere un conjunto de competencias interdisciplinarias. Para operar con éxito y a través de las disciplinas, se requieren competencias adicionales, además de la experiencia en el propio campo. No sólo la experiencia en otros campos, sino también las habilidades sociales y la capacidad de comunicación apreciativa son factores decisivos para el éxito de la cooperación<sup>52</sup>. Un entorno interdisciplinar permite la toma de decisiones rápida, la diversidad cognitiva y los contenidos innovadores o la creatividad, además de los riesgos como la falta de apertura a otras disciplinas, las barreras de comunicación y los conflictos<sup>53 54</sup>. En este caso, la atención se centra en la integración y síntesis de diferentes perspectivas y métodos para resolver problemas complejos. Los elementos clave son la comunicación interdisciplinar y la disposición psicológica para aplicar los conocimientos de las disciplinas relacionadas pertinentes<sup>55 56</sup>.

Un programa de educación interdisciplinaria sobre Blockchain se basa en los desarrollos del proyecto "BlockNet" ("BlockChain Network Online Education for interdisciplinary European Competence Transfer")<sup>57</sup>, que ha introducido recientemente un curso modular interdisciplinario en línea sobre Blockchain para los programas de máster de las universidades y la formación en el puesto de trabajo. El proyecto BlockNet está financiado por la Comisión Europea en el contexto del programa Erasmus+ "KA2-Cooperación para la innovación y el intercambio de buenas prácticas. Asociaciones estratégicas para la educación superior".

41. Izquierdo, E., & Deschoolmeester, D. (2010). What entrepreneurial competencies should be emphasized in entrepreneurship and innovation education at the undergraduate level. *Handbook of research in entrepreneurship education*, 3, 194-207.

42. Boyatzis, R. E. (1982). *The competent manager: A model for effective performance*. John Wiley & Sons.

43. Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at work: models for superior performance*. New York [etc.]: John Wiley.

44. Man, T. W., Lau, T., & Chan, K. F. (2002). The competitiveness of small and medium enterprises: A conceptualization with focus on entrepreneurial competencies. *Journal of business venturing*, 17(2), 123-142.

45. Bagheri, A., & Pihie, Z. A. L. (2011). Entrepreneurial leadership: Towards a model for learning and development. *Human Resource Development International*, 14(4), 447-463.

46. Bird, B. (2002). Learning entrepreneurship competencies: The self-directed learning approach. *International Journal of Entrepreneurship Education*, 1, 203-227.

47. Ver 37

48. Henry, C., Hill, F., & Leitch, C. (2005a). Entrepreneurship education and training: Can entrepreneurship be taught? Part I. *Education and Training*, 47(2), 98-111. DOI: 10.1108/00400910510586524

49. Henry, C., Hill, F., & Leitch, C. (2005b). Entrepreneurship education and training: Can entrepreneurship be taught? Part II. *Education and Training*, 47(3), 158-169. DOI: 10.1108/00400910510592211

50. Ver 37

51. Döder, B., Fomin, V., Gürpınar, T., Henke, M., Iqbal, M., Janavičiūnė, V., Matulevičius, R., Straub, N., & Wu, H. (2021). Interdisciplinary Blockchain Education: Utilizing Blockchain Technology from Various Perspectives. *Frontiers in Blockchain*, 3:578022. DOI: 10.3389/fbloc.2020.578022

52. Döder, B., Wu, H., et al. (2020). Curriculum Guidance Document. The BlockNet Consortium. Project BlockNet Intellectual Output 3. White Paper. Available online at: [https://www.kof.vu.lt/dokumentai/fala/projektai/blocknet/Project\\_BlockNet\\_Intellectual\\_Output\\_3.pdf](https://www.kof.vu.lt/dokumentai/fala/projektai/blocknet/Project_BlockNet_Intellectual_Output_3.pdf) (accessed May 06, 2021)

53. Nancarrow, S. A., Booth, A., Ariss, S., Enderby, P., & Roots, A. (2013). Ten principles of good interdisciplinary team work. *Human Resources for Health*, 11:19. DOI: 10.1186/1478-4491-11-19

54. Brandstädter, S., & Sonntag, K. (2016). Interdisciplinary collaboration. In *Advances in ergonomic design of systems, products and processes* (pp. 395-409). Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg.

55. Kachalov, N., Kornienko, A., Kvesko, R., Kvesko, S., & Chaplinskaya, Y. (2015). Interdisciplinary competences and their status role in the system of higher professional education. *Procedia Social and Behavioural Sciences*, 206, 429-433. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.10.078

56. Döder, B., Fomin, V., Gürpınar, T., Henke, M., Iqbal, M., Janavičiūnė, V., Matulevičius, R., Straub, N., & Wu, H. (2021). Interdisciplinary Blockchain Education: Utilizing Blockchain Technology from Various Perspectives. *Frontiers in Blockchain*, 3:578022. DOI: 10.3389/fbloc.2020.578022 e-Estonia. Available online at: <https://e-estonia.com> (accessed May 14, 2021)

57. Ver 48

En la figura 2, se presentan doce grupos de competencias específicas de cada ámbito, estructuradas según los cuatro campos principales de competencias (técnica, social, personal y metodológica) según Reetz <sup>58 59</sup> y Baethge et al.<sup>60</sup>. Combinando estas cuatro competencias, Düdder et al <sup>61</sup>. crean una competencia superior: la "competencia de actuación profesional". Esta competencia se entiende como "la voluntad y la capacidad del individuo de reflexionar adecuadamente sobre las situaciones profesionales, sociales y privadas y de comportarse de forma individual y socialmente responsable "<sup>62</sup>.

En el contexto del proyecto *BlockNet*, la competencia de actuación ocupacional puede considerarse como el objetivo de competencia general y se titula "competencia de actuación ocupacional para proyectos interdisciplinarios relacionados con Blockchain". El modelo de competencia de actuación ocupacional (KMK) utilizado se basa en las cuatro competencias presentadas. Sin embargo, el KMK recoge las competencias de forma más granular y diferenciada. Esto lleva a que las competencias de aprendizaje, que son especialmente importantes para el curso de aprendizaje de *BlockNet*, puedan considerarse por separado <sup>63</sup>.

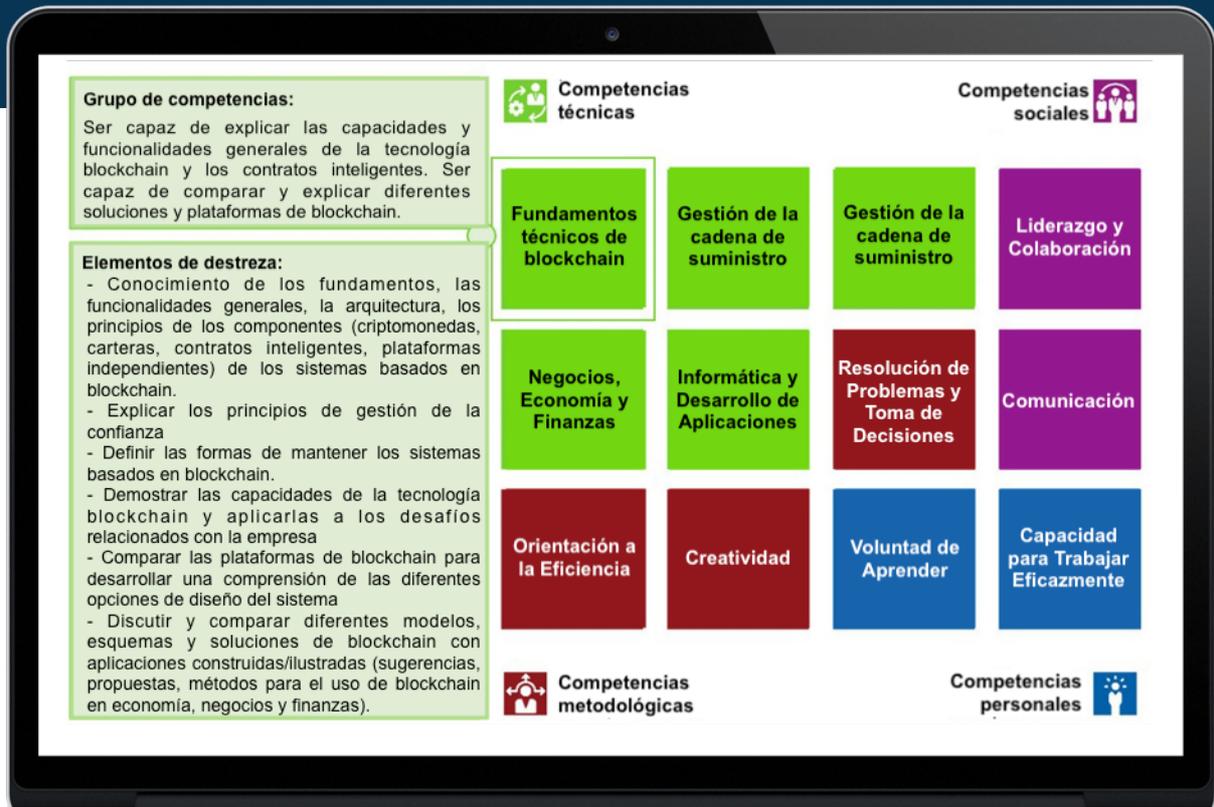


Figura 2. Modelo de competencia de BlockNet. Utilizado con permiso. Gráfico de Düdder et al. (2019 <sup>64</sup>).

Los investigadores y profesionales de la gestión deben mejorar sus conocimientos teóricos y prácticos sobre los costes de las transacciones, los mecanismos de gestión y la mitigación de los riesgos para comprender mejor las posibles formas de implementar un sistema blockchain y aplicar las necesidades empresariales de una empresa concreta <sup>65</sup>.

Düdder et al. señalan que puede ser necesario adaptar métodos financieros para estimar los costes de transacción y el rendimiento de la inversión, teniendo en cuenta la diferente lógica tecnológica y organizativa de la tecnología blockchain en comparación con los sistemas informáticos tradicionales. La blockchain como tema académico se cruza con diferentes sub-disciplinas de la informática teórica y práctica. El alcance interdisciplinario de la investigación sobre blockchain está motivado por una serie de industrias para las que se pueden encontrar hoy en día casos de uso de blockchain y pruebas de concepto. El estudio de Düdder et al.<sup>66</sup> muestra que el éxito del diseño, el desarrollo y la implementación de soluciones empresariales basadas en blockchain requiere el despliegue de equipos interdisciplinarios de expertos con conocimientos específicos del ámbito.

58. Reetz, L. (1989a). Zum Konzept der Schlüsselqualifikationen in der Berufsbildung. Teil 1. BWP Berufsbildung Wissenschaft Praxis, 18, 3-10  
 59. Reetz, L. (1989b). Zum Konzept der Schlüsselqualifikationen in der Berufsbildung. Teil 2. BWP Berufsbildung Wissenschaft Praxis, 24-30.  
 60. Baethge, M., Achtenhagen, F., Arends, L., Babic, E., Baethge-Kinsky, V., & Weber, S. (2006). Berufsbildungs-Pisa. Machbarkeitsstudie. München: Franz Steiner.  
 61. Düdder, B., Fomin, V., Gürpınar, T., Henke, M., Ioannidis, P., Iqbal, M., et al. (2019). Exploring the Blockchain Skills Concept and Best Practice Use Cases. Project BlockNet IQ2 White Paper. Edited by BlockNet Consortium. Available online at: [https://www.knf.vu.lt/dokumentaibai/projektai/blocknet/Project\\_BlockNet\\_Intellectual\\_Output\\_1\\_and\\_2.pdf](https://www.knf.vu.lt/dokumentaibai/projektai/blocknet/Project_BlockNet_Intellectual_Output_1_and_2.pdf) (accessed June 17, 2021)  
 62. Ver 57  
 63. Ver 57  
 64. Ver 57  
 65. Lumineau, F., Wang, W., & Schilke, O. (2020). Blockchain governance - A new way of organizing collaborations. Organization Science, Forthcoming. Available online at: <https://ssrn.com/abstract=3562941> (accessed May 28, 2021).  
 66. Ver 57

## 2.3. Enseñanza para adultos para impartir las competencias Blockchain

Una posibilidad de enseñar el espíritu empresarial es utilizar el aprendizaje basado en proyectos y casos y utilizar a los emprendedores como conferenciantes. En este caso, los alumnos discutirán de forma interactiva los aspectos buenos y malos del proyecto. Freeman et al.<sup>67</sup> y Düdder y al.<sup>68</sup> señalan que la enseñanza y el aprendizaje basados en proyectos es un enfoque didáctico dinámico que se basa en la opinión de que los alumnos adquieren conocimientos más completos a través de experiencias activas. Este método es especialmente adecuado para las actividades de aprendizaje interdisciplinario, que es una característica de blockchain.

Teniendo en cuenta los diferentes orígenes de los alumnos, los enfoques educativos en el ámbito de blockchain deben enmarcarse como interdisciplinarios desde el núcleo para ser eficaces en la potenciación de la empleabilidad de los alumnos. Blockchain es un campo altamente interdisciplinario, que reúne nuevos retos y oportunidades en las intersecciones de la informática, la economía, la ingeniería, las finanzas, los negocios y el derecho. Por ello, es necesario que los educadores apliquen cursos interdisciplinarios que proporcionen a los alumnos habilidades y conocimientos importantes sobre la tecnología blockchain y su aplicación e impacto en los campos de la cadena de suministro y la logística, la empresa, la economía, las finanzas y la informática. Esto ayudará a los alumnos a adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para aprovechar las oportunidades y estar preparados para los cambios en las tendencias de empleo ([Proyecto BlockNet](#)).

Los investigadores en el ámbito de la educación están explorando continuamente nuevas formas de enseñanza, aprendizaje y evaluación que puedan apoyar las competencias de los alumnos. El aprendizaje digital y online parece ser una enmienda para innovar e individualizar la pedagogía para los alumnos, y para proporcionar soluciones para un viaje educativo. Mediante la explotación del aprendizaje digital y en línea, los formadores y los alumnos también pueden promover las habilidades y competencias blandas y digitales a través de metodologías de aprendizaje participativas construidas sobre conectivos y la teoría del aprendizaje constructivista. El aprendizaje digital y online puede proporcionar a los alumnos y a los formadores oportunidades atractivas para atacar y explotar la información multimedia, y para aplicar las habilidades académicas y profesionales a la resolución de problemas/situaciones de trabajo reales que podrían estar vinculadas, simuladas o expresadas como realidad virtual en las escuelas<sup>69</sup>.

Es importante desarrollar cursos interdisciplinarios que proporcionen competencias y conocimientos integrales sobre blockchain, que ayuden a comprender el alcance de la aplicación de blockchain y su impacto en diferentes entornos empresariales<sup>70 71</sup>. En el curso "Fundamentos importantes de la interdisciplinariedad" de la Universidad Técnica de Dortmund también se debatirán temas prácticos y se comprobarán directamente en fases prácticas. De este modo, se dará a los estudiantes una definición del concepto de interdisciplinariedad y se distinguirá, por ejemplo, entre interdisciplinariedad y multidisciplinariedad. En el taller "*Comunicación intercultural*" de la UT Dortmund, los estudiantes pueden seguir desarrollando sus competencias interculturales, una de las habilidades blandas muy demandadas en la profesión<sup>72</sup>. Los ingenieros suelen dedicar gran parte de su tiempo de trabajo a la documentación escrita y a la comunicación. Estas habilidades se convierten en una importante competencia clave en la aplicación de blockchain en los negocios. Además, las habilidades de presentación también son cruciales si se quiere vender bien a uno mismo y a sus productos y transmitir los conocimientos técnicos de forma hábil. Por ejemplo, el taller "*Redacción y presentaciones adaptadas al grupo objetivo para ingenieros - Fundamentos*" de la Universidad Técnica de Dortmund utiliza muchos ejercicios y consultas individuales para transmitir de forma compacta y comprensible cómo se puede aumentar el éxito profesional y hacer más efectiva la comunicación con una redacción bien pensada<sup>73</sup>.

67. Freeman, S. et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410–8415. DOI: 10.1073/pnas.1319030111

68. Ver 48

69. Brolpito, A. (2018). Digital skills and competence, and digital and online learning. European Training Foundation, Turin. Available online at: [https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2018-10/DSC%20and%20DOL\\_0.pdf](https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2018-10/DSC%20and%20DOL_0.pdf) (accessed May 12, 2021)

70. Kachalov, N., Kornienko, A., Kvesko, R., Kvesko, S., & Chaplinskaya, Y. (2015). Interdisciplinary competences and their status role in the system of higher professional education. *Procedia Social and Behavioural Sciences*, 206, 429–433. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.10.078

71. Temelkova, M. (2018). Skills for digital leadership – prerequisite for developing high-tech economy. *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*, 7(12), 50–74.

72. Ver 48

73. Ver 48

# Blockchain en Europa



## 3.1. ¿Qué ocurre a nivel supranacional?

“*La ambición de Europa es establecer el estándar de oro para las tecnologías blockchain. Hemos desarrollado un sólido marco normativo y político que apoya la innovación sostenible de blockchain, así como los ecosistemas de puesta en marcha y ampliación. Las administraciones de toda Europa desempeñan un papel pionero en la aplicación de esta nueva tecnología tan apasionante y esencial.*”

**Roberto Viola,**  
Director General, DG CONNECT

Blockchain es una de las tecnologías emergentes clave para Europa, a la par que la IA, el IoT, la computación cuántica y el 5G. Conocida como la tecnología de la confianza, permite que grandes grupos de personas y organizaciones que pueden no conocerse o no confiar entre sí se pongan de acuerdo y registren permanentemente la información sin necesidad de un tercero de confianza autorizado.

Blockchain es importante para la Unión Europea (UE), ya que puede ayudar a revolucionar la forma en que se comparten los datos, a transformar las industrias y los servicios públicos transfronterizos de Europa, a construir una sociedad digital centrada en el ciudadano y, en general, a contribuir a la economía europea. Mientras la tecnología se desarrolla rápida y continuamente, los funcionarios de la UE han expresado sus dudas sobre las normas que establecen los agentes del resto del mundo, que no siempre comparten los mismos valores europeos cuando se trata de privacidad o sostenibilidad. Para resolver el problema, la UE pretende convertirse en líder en blockchain y garantizar que el desarrollo de la tecnología vaya de la mano de los valores de la UE.

El bloc ha desarrollado recientemente la Estrategia Blockchain de la UE, que, por un lado, está diseñada para permitir la innovación, acelerar la adopción de la tecnología y crear un marco jurídico equilibrado y coherente para la blockchain y los activos digitales. Más concretamente, la Estrategia Blockchain de la UE tiene como objetivo:

## Proporcionar financiación para la innovación de blockchain

La UE financia la investigación y el desarrollo de blockchain mediante subvenciones e inversiones. Desde 2013, el bloque ha financiado varios proyectos destinados a promover la implantación de blockchain. La financiación se emitió originalmente a través del Programa Marco de Investigación, y posteriormente a través del programa Horizonte 2020. Se estima que entre 2016 y 2020 la Comisión emitió más de 200 millones de euros en premios y subvenciones solo a través del programa Horizonte 2020 <sup>74</sup>.

Además, la Comisión Europea y sus Estados miembros han creado un fondo de inversión en IA/Blockchain para apoyar a las start-ups altamente innovadoras. Se calcula que se pondrán a disposición unos 500-700 millones de euros para finales de 2021<sup>75</sup>. Posteriormente, la UE y sus Estados miembros ampliarán el fondo en el marco del programa *InvestEU* y del *Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (Recovery and Resilience Facility)*. El objetivo de los fondos es "financiar el desarrollo de empresas altamente innovadoras de inteligencia artificial y blockchain como parte de un movimiento más amplio para crear un ecosistema de innovación dinámico en toda la UE <sup>76</sup>."

## DESARROLLAR ASOCIACIONES POLÍTICAS SÓLIDAS

En 2018, la Comisión firmó una declaración con 21 Estados miembros de la UE por la que se institucionaliza la Asociación Europea de Blockchain (*European Blockchain Partnership*). La EBP es una iniciativa conjunta para desarrollar una estrategia común de la UE sobre blockchain y construir la primera Infraestructura Europea de Servicios de Blockchain (*European Blockchain Services Infrastructure*), creando y compartiendo una estructura de blockchain disponible para el público. La EBP y la EBSI sirven como caja de arena tecnológica y reguladora, lo que conduce a una regulación mejor y más informada en el frente tecnológico y de casos de uso <sup>77</sup>.

## Fomentar la seguridad jurídica

En su estrategia, la Comisión prevé un marco jurídico y reglamentario compartido para la cadena de bloques. Para ello, ha lanzado una propuesta de enfoque regulador de la UE para los criptoactivos <sup>78</sup>. Además, *Blockchain for Europe*, una organización que representa a numerosas empresas internacionales de blockchain a nivel de la UE, apoya a los responsables políticos europeos, a los académicos y a las empresas para desarrollar un marco regulador europeo que apoye y promueva la innovación basada en blockchain

## Apoyar la interoperabilidad y los estándares de blockchain

En cuanto a los estándares de blockchain, la Comisión Europea ha asumido un papel activo, especialmente en temas relevantes como la interoperabilidad, la gobernanza, la identidad, la seguridad y los contratos inteligentes. Algunas de las principales organizaciones que trabajan en las normas europeas de blockchain son: *StandICT*, el *Comité Europeo de Normalización*, organismos nacionales de normalización y organizaciones mundiales como la Organización Internacional de Normalización (*ISO*) (por ejemplo, *ISO TC307*).

74. European Commission. (2021). European Blockchain Strategy - Brochure. European Blockchain Strategy - Brochure | Shaping Europe's digital future. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-blockchain-strategy-brochure>.

75. European Commission. (n.d.). Blockchain funding. Shaping Europe's digital future. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-funding>.

76. European Commission. (2019, November 22). EU Artificial Intelligence and Blockchain investment fund to invest 100 million euros in start-ups in 2020. Shaping Europe's digital future - European Commission. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-artificial-intelligence-and-blockchain-investment-fund-invest-100-million-euros-start-ups>.

77. European Commission. (2021). Blockchain funding. Shaping Europe's digital future. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-funding>.

78. European Commission. (2021). European Blockchain Strategy - Brochure. European Blockchain Strategy - Brochure | Shaping Europe's digital future. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-blockchain-strategy-brochure>.

La Comisión interactúa con el sector privado, el mundo académico y la comunidad blockchain principalmente a través de dos organismos:

- La Asociación Internacional de Aplicaciones de Blockchain de Confianza (INATBA), una asociación multilateral público-privada que reúne a representantes gubernamentales, organizaciones internacionales, la industria (incluidas las pequeñas empresas y las microempresas) y el mundo académico.
- El Observatorio y Foro Europeo de Blockchain, creado por la Comisión Europea y financiado por el Parlamento Europeo, para acelerar la innovación en blockchain y el desarrollo del ecosistema de blockchain dentro de la UE y así ayudar a consolidar la posición de Europa como líder mundial en esta nueva tecnología transformadora

### DESARROLLAR HABILIDADES DE BLOCKCHAIN

La Comisión Europea ha invertido en iniciativas centradas en el desarrollo de competencias para garantizar el desarrollo y la disponibilidad de las competencias de alto nivel necesarias. Estas son algunas de las principales iniciativas:

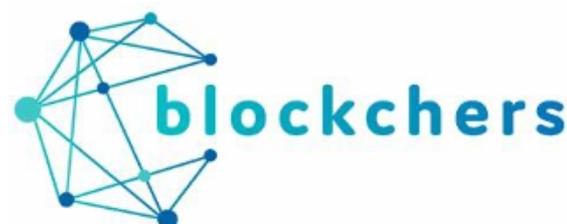
#### BLOCKCHAIN SKILLS FOR EUROPE

La iniciativa *BlockCHAIN Skills for Europe (CHAISE)* ha sido financiada recientemente por la Comisión. Su objetivo es desarrollar un enfoque estratégico sobre el desarrollo de las competencias de blockchain y dará lugar al diseño de la Estrategia Europea de Competencias de Blockchain. Se desarrollará un programa de educación y formación profesional de 5 semestres en más de 10 idiomas de la UE. Los materiales de aprendizaje se combinarán en un curso abierto en línea, el primer perfil ocupacional "especialista en blockchain" que se desarrollará. Éste se ajustará a las competencias y marcos de cualificación existentes. El proyecto *CHAISE* también pondrá en marcha la Red Europea de Cooperación en Competencias de Blockchain y las Asociaciones Nacionales de Competencias de Blockchain. Éstas garantizarán la aplicación de la Estrategia de Competencias de Blockchain (*CHAISE*) tanto a nivel de la UE como a nivel nacional una vez finalizado el proyecto.



#### BLOCKCHERS

Blockchers es un proyecto de Horizon 2020 que facilitará la revolución de blockchain y otras tecnologías de libro de contabilidad (DLT) en las PYMES europeas. Se trata de un proceso de aceleración para que las PYMES y las start-ups construyan modelos de uso en el mundo real de las tecnologías blockchain, financiando así modelos de uso en el mundo real de esta tecnología en los sectores tradicionales. (De Meijer, 2019) Uno de los principales objetivos de Blockchers será fomentar el *matchmaking* entre PYMES tradicionales y potenciales especialistas en DLT, como proveedores de tecnología, y "sensibilizar sobre los beneficios y oportunidades en torno a las DLT para implementar escenarios de casos de uso reales en una variedad de verticales". *Alastria Blockchain Ecosystem* ha sido elegida por la Comisión Europea como socio tecnológico del proyecto Blockchers. Proporcionarán la infraestructura de blockchain a las start-ups que participen en este Proyecto de la UE, desarrollando soluciones de blockchain para las PYMES. (De Meijer, 2019)



## BLOCKSTART

Bax & Company, una de las principales consultoras europeas de innovación, ha creado un programa paneuropeo de aceleración de blockchain/DLT, *Blockstart*. Su principal objetivo es facilitar las asociaciones mutuamente beneficiosas entre los proveedores de soluciones de blockchain/DLT y las PYMES usuarias finales. En su tercera y última convocatoria abierta (hasta el 26 de mayo de 2021), *BlockStart* busca start-ups de blockchain/DLT en fase inicial y de crecimiento de toda la UE y los países asociados a H2020. Estos programas de aceleración en tres fases (Ideation Kick-off > Prototipo > Piloto) gestionarán un fondo de al menos 265.000 euros destinado a financiar tecnologías blockchain/DLT en los ámbitos de la tecnología financiera, las TIC y el comercio minorista, y las empresas seleccionadas recibirán hasta 20.000 euros de financiación libre de capital por cada proyecto. Al final del programa, las start-ups seleccionadas tendrán la oportunidad de presentarse ante una gran audiencia de inversores, accionistas, start-ups y otros en el Demo Day de *BlockStart*, previsto para febrero de 2022. (De Meijer, 2019; Insights, 2021)



## EUROPEAN DIGITAL ACADEMY

La Academia Digital Europea fue financiada por la Comisión con el apoyo del Parlamento Europeo y se puso en marcha en 2020. Su objetivo es apoyar la reconversión y el perfeccionamiento de las personas y las PYMEs en tecnologías emergentes clave, como la blockchain. Para lograrlo, la academia desarrollará una nueva plataforma que mapea las oportunidades de aprendizaje online de diferentes proveedores. Además, se desarrollarán módulos de formación online basados en las necesidades identificadas por el proyecto.



## DIGITALEUROPE

DIGITALEUROPE es una asociación comercial que representa a las industrias en transformación digital en Europa. A través de su trabajo con las instituciones europeas y los estados miembros de la UE, DIGITALEUROPE tiene como objetivo dar forma a la política de blockchain y al entorno empresarial. Es importante señalar que incluyen en sus indicadores clave de rendimiento de una Europa digital más fuerte el fomento de las PYMES y las empresas a escala, así como la IA y la economía de los datos, a través de la inversión en tecnologías.



## 3.2. POLÍTICAS, ESTRATEGIAS Y CONTEXTO DE BLOCKCHAIN Y EL CONTEXTO EN LOS PAÍSES ASOCIADOS

Mientras la Comisión Europea sienta las bases para la amplia implantación de blockchain en toda Europa, los Estados miembros de la UE han tomado iniciativas para probar la tecnología, investigar sus beneficios y las mejores formas de integrarla a nivel nacional. Tras el anuncio en 2017 de Alastria (España) y la *Dutch Blockchain Coalition*, dos de los primeros ecosistemas multisectoriales de blockchain autoproclamados en el mundo, se han sucedido múltiples iniciativas. Muy a menudo, se trata de informes, como ha sido particularmente el caso del Reino Unido.

Estos informes no sólo pretenden ser una guía para los responsables políticos -o públicos específicos-, sino también un medio para dar a conocer los proyectos e iniciativas innovadoras de blockchain que se están llevando a cabo a nivel nacional, supranacional o industrial.

En la siguiente sección, profundizamos en los contextos nacionales y en los ecosistemas de blockchain de nuestros países asociados, concretamente los **Países Bajos, Dinamarca, Estonia, Irlanda, el Reino Unido y España**. El ejercicio de investigación documental no sistemática tiene como objetivo evaluar el estado de desarrollo y la aceptación de blockchain en los países asociados. Mientras que algunos países cuentan con ecosistemas o clústeres de blockchain dirigidos o codirigidos por el gobierno, como Estonia, los Países Bajos y Dinamarca, otros han visto cómo se formaban clústeres específicos de la industria, como las finanzas, dirigidos por organizaciones importantes dentro del sector industrial (por ejemplo, en Irlanda y el Reino Unido), con poca participación de los respectivos gobiernos.



Estonia es reconocida internacionalmente por su sociedad digital. Este Estado miembro de la UE, que cuenta con menos de 2 millones de habitantes, ha conseguido desarrollar uno de los sistemas de gobierno más avanzados tecnológicamente, sirviendo de modelo para muchos. El 99% de sus servicios públicos son electrónicos. No en vano, Estonia ha sido también el primer país del mundo en integrar la tecnología blockchain a nivel gubernamental.

Además, el gobierno ha incluido la investigación y el desarrollo de blockchain en sus prioridades estratégicas para 2022, además de cooperar con organizaciones internacionales, como la OTAN, para garantizar la integridad de los datos.

### Estrategia de ciberseguridad. República de Estonia 2019-2022

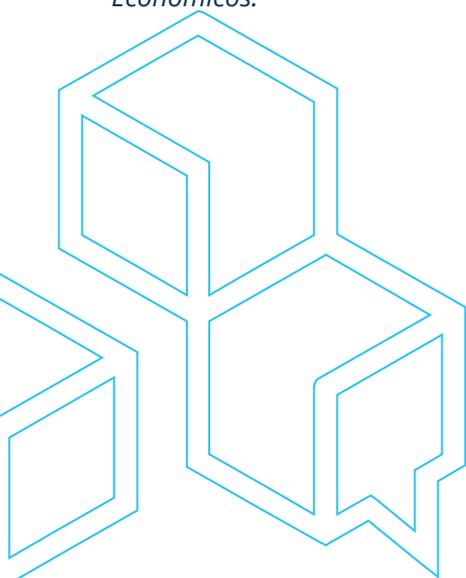
La Estrategia de Ciberseguridad<sup>80</sup> se presentó en 2019 y tiene el objetivo de desarrollar principios definidos y puntos de anclaje políticos sobre cuestiones clave relativas a las tecnologías del futuro. Además, quiere garantizar que los riesgos y amenazas que surgen del desarrollo de las nuevas tecnologías se aborden adecuadamente. Para lograr el objetivo, el gobierno ha establecido competencias de investigación y campos prioritarios de investigación para Estonia, como la criptografía, la tecnología blockchain, la IA y la gestión segura de la identidad, para garantizar que el desarrollo de capacidades y competencias críticas esté representado a nivel de investigación fundamental y aplicada. *República de Estonia. Estrategia de ciberseguridad. Ministerio de Asuntos Económicos.*

### Desarrolladores de seguridad y protección con organizaciones internacionales

Después de la experiencia de Estonia con los ciberataques en 2007, que dejaron fuera de servicio infraestructuras económicas y políticas clave, se desarrolló la tecnología blockchain escalable del gobierno para garantizar la integridad de los datos almacenados en los archivos del gobierno y para proteger sus datos contra las amenazas internas. Estonia se convirtió en sede del *Centro de Excelencia de Ciberdefensa Cooperativa* de la OTAN y de la *Agencia Europea de Tecnologías de la Información*.<sup>81</sup>

### KSI Blockchain<sup>82</sup>

Estonia ha sido el primer país del mundo en desplegar la tecnología blockchain, a través de KSI blockchain, en sistemas de producción con el Registro de Sucesiones que lleva el Ministerio de Justicia. KSI es una tecnología blockchain utilizada a nivel mundial para garantizar que las redes, los sistemas y los datos no se vean comprometidos, conservando al mismo tiempo el 100% de la privacidad de los datos. Con la Blockchain de KSI desplegada en las redes del gobierno estonio, la historia no puede ser reescrita por nadie, y la autenticidad de los datos electrónicos puede ser probada matemáticamente. Esto significa que nadie -ni los hackers, ni los administradores de sistemas, ni siquiera el propio gobierno- puede manipular los datos y salirse con la suya.



80. Republic of Estonia. Cyber Security Strategy. Ministry of Economic Affairs.

81. e-Estonia. (2019, April 3). Security and safety - e-Estonia. e. <https://e-estonia.com/solutions/security-and-safety/>

82. Ver 8.



Los Países Bajos son considerados internacionalmente como uno de los precursores en el campo de la blockchain y han llevado a cabo una cantidad relativamente grande de investigación sobre blockchain. En general, el enfoque internacional de los Países Bajos, su espíritu comercial y su actual posición de liderazgo en el campo de la cadena de bloques han demostrado ser buenos facilitadores de las conexiones internacionales con los centros de blockchain a nivel internacional. Se han establecido varias colaboraciones dentro de estos centros: misiones de blockchain salientes y entrantes, hackathones, proyectos de investigación y proyectos conjuntos.

Organizaciones como la *Dutch Blockchain Coalition* facilitan numerosas colaboraciones tanto a nivel nacional como internacional. A nivel nacional, el gobierno holandés favorece la visión de un "gobierno basado en blockchain" con un plan de acción en línea con su Estrategia de Digitalización adoptada en junio de 2018 (y actualizada en 2019). Esta estrategia menciona los proyectos e iniciativas de blockchain que se han llevado a cabo en colaboración con el gobierno (y otros) socios públicos y privados en los últimos años.

## Estrategia de digitalización holandesa

La Estrategia de Digitalización holandesa <sup>83</sup> se puso en marcha en 2018 y subraya que la digitalización ofrece oportunidades de prosperidad, pero también conlleva desafíos. Fomenta la colaboración para superar estos retos. Fue la primera formulación de ambiciones y objetivos a nivel gubernamental en el ámbito de la digitalización. En esta estrategia se destacan tres objetivos principales:

1. Para que los Países Bajos se conviertan en un líder digital en Europa, así como en un pionero y campo de pruebas de la innovación digital responsable, todo el mundo debe poder participar tanto en la industria como en la sociedad, lo que requiere competencias básicas, inclusión digital, empleabilidad sostenible y desarrollo permanente. También será necesario el reciclaje y la formación para las competencias y los puestos de trabajo del futuro.
2. Proporcionar una buena base de confianza, que incluya la privacidad, la seguridad digital y la aplicación cuidadosa de las nuevas tecnologías, con acuerdos claros sobre el intercambio de datos (Rijksoverheid, s.f.).
3. En la Estrategia de Digitalización de los Países Bajos (Rijksoverheid, s.f.) se presentan cinco proyectos de blockchain relacionados con servicios prestados por el gobierno nacional.

Los proyectos de blockchain se ponen en marcha para ciudadanos, empresas, instituciones y gobiernos de todo el mundo:

- Identidad autosuficiente (SSI): interacción digital fluida y fiable
- Pensiones: conocimiento completo de los costes actuales a un menor coste de construcción de pensiones y fácil cambio
- Logística: cadenas transparentes, fiables y justas
- Educación: desarrollo de una disposición europea para la claridad de los títulos obtenidos
- Cumplimiento por diseño: gastos siempre acordes con los requisitos

Los proyectos sobre identidades y titulaciones también forman parte de un enfoque de la UE para aplicar soluciones de blockchain. La Estrategia de Digitalización de los Países Bajos ha destacado varias iniciativas relacionadas con blockchain como importantes para la digitalización, como la Agenda de Capital Humano y la Coalición Holandesa de Blockchain. Estas iniciativas pretenden reunir a las empresas y los profesionales del sector digital y contribuirán al avance de la Estrategia de Digitalización de los Países Bajos.

## La Coalición Holandesa de Blockchain

Ya en marzo de 2017, representantes del sector público, privado y del conocimiento tomaron la iniciativa de crear la Coalición Holandesa de Blockchain (DBC)<sup>84</sup>. Las entidades gubernamentales reconocieron la necesidad urgente de una iniciativa de este tipo y facilitaron el proceso de creación de una coalición nacional. Con bloques de construcción como las identidades digitales, la seguridad y los marcos legales, la DBC sienta las bases para el despliegue a gran escala de la tecnología blockchain con partes de los sectores de la logística, la energía, los servicios financieros y las TIC, y el gobierno.

Además, trabaja en una agenda de acción que investiga las posibilidades de la tecnología blockchain, evalúa si esta tecnología satisface suficientemente la legislación y construye programas de investigación y formación en este campo. Esta agenda de acción se centra en las siguientes tres líneas de actuación:

1. Desarrollo de bloques de construcción de blockchain: Identidades digitales;
2. Creación de las condiciones para la utilización de blockchain,
3. desarrollo y realización de la Agenda de Capital Humano (mencionada anteriormente). A nivel internacional, la DBC establece acuerdos sobre estandarización, normas y gobernanza con partes como ISO y la Comisión Europea. También trabaja en otras iniciativas transfronterizas.

83. Ministerie van Algemene Zaken. (2019, July 19). Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2.0. Rapport | Rijksoverheid.nl. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/07/05/nederlandse-digitaliseringsstrategie-2-0>.

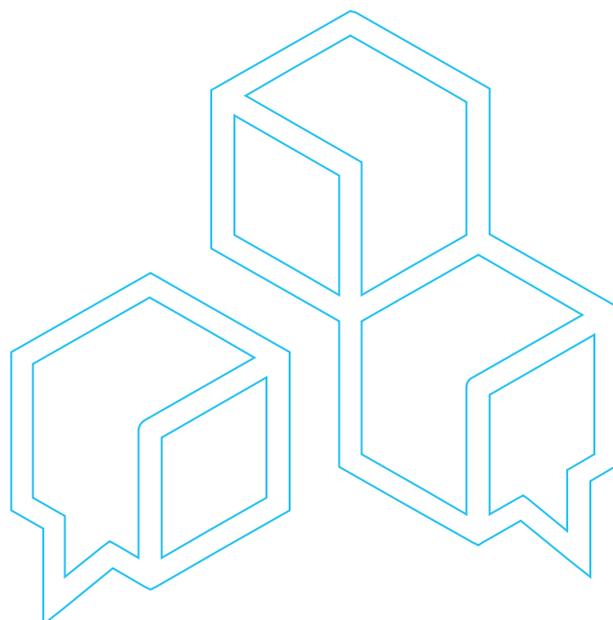
84. Dutch Blockchain Coalition. (2017). Actieagenda. BC3. <https://dutchblockchaincoalition.org/uploads/pdf/Blockchain-actieagenda-v2.pdf> & Dutch Blockchain Coalition (2018). Blockchain for Good. BC3. <https://dutchblockchaincoalition.org/uploads/pdf/Visiedocument-Blockchain-For-Good-NL.pdf>

Dinamarca ha sido muy progresista en su impulso hacia la adopción generalizada de la blockchain y la IA en las funciones gubernamentales y de la industria, aunque las experiencias específicas de las empresas danesas son todavía limitadas. El gobierno de Dinamarca está estudiando el uso de la IA y la cadena de bloques en la identidad digital (enfoque de "el ciudadano primero"), la asistencia sanitaria, el apoyo a las empresas y su sistema de bienestar. Este Estado miembro de la UE es uno de los países que ha conseguido que la mayor parte de la prestación de servicios a los ciudadanos se realice de forma digital. De hecho, el 90% de los servicios gubernamentales de Dinamarca ya se realizan de forma digital<sup>85</sup>. El país también se ve obligado a entrar en la evolución de blockchain por la demografía del país. El envejecimiento de la población danesa significa que hay menos gente joven disponible para entrar en el servicio público. Por lo tanto, se trata de un caso clásico en el que es deseable aumentar la mano de obra humana utilizando el blockchain y la IA. Para Dinamarca, esto se ha convertido en una necesidad, aunque puede ser bastante controvertido.

La publicación de la Estrategia Digital para los años 2016-2020 <sup>86</sup>, titulada "Una Dinamarca digital más fuerte y segura", identifica tres objetivos que servirán de plantilla para que el gobierno danés ponga en marcha iniciativas basadas en la IA y el blockchain. Estos objetivos son proporcionar un entorno propicio para el crecimiento del sector, fomentando el desarrollo de soluciones digitales de alta calidad que sean fáciles de usar, y hacer que la seguridad y la confianza en los sistemas basados en la IA sean una prioridad.

Por otra parte, la creación del DCKAI (Centro Danés de Inteligencia Artificial) es una de las estrategias que se identificaron como fundamentales para la adopción a gran escala de la IA en las empresas gubernamentales danesas. La estrategia se definió en el documento "*Hacia una estrategia de crecimiento digital - MADE*", publicado por el gobierno danés en octubre de 2017. El lanzamiento en enero de 2018 de la "*Estrategia para el crecimiento digital de Dinamarca*", que hace de la IA el eje central de los nuevos avances digitales y tecnológicos. Por último, la publicación del informe "*Study on the Economic Impact of Blockchain on the Danish Industry and Labour*" en 2019, realizado por el Centro Europeo de Blockchain del IT de Copenhague, el Instituto Fraunhofer de Ingeniería Industrial, la Confederación de la Industria Danesa, *Statistics Denmark* y la Fundación de la Industria Danesa.

El gobierno danés está estudiando el desarrollo de un ecosistema de blockchain, mediante la creación de clústeres, como estrategia competitiva en el contexto de una economía global. Aunque es demasiado pronto para decir cuáles serán las fuerzas motrices de un clúster de la industria de la blockchain en Dinamarca, hay varias empresas de nueva creación y empresas establecidas en la región del Gran Copenhague que pueden indicar la aparición de un clúster de la industria del blockchain. La visión general del clúster danés de blockchain ilustra que la mayoría de las entidades identificadas relacionadas con el blockchain pueden clasificarse en tres sectores principales: fintech, industria de servicios profesionales y TI, y la industria del transporte marítimo.



85. (Basu, 2017).

86. The Ministry of Finance. (n.d.). Digital Strategy 2016-2020. Agency for Digitisation. <https://en.diest.dk/policy-and-strategy/digital-strategy/>.



Con su historial de centro tecnológico mundial, tal vez no sorprenda que Irlanda se esté posicionando ahora como centro de desarrollo de blockchain de excelencia con algunas empresas que aprovechan la tecnología de blockchain. Por ejemplo, Irlanda ya acoge a muchas empresas dedicadas a la blockchain, como *Accenture*, *Arc-Net*, *Coinbase*, *ConsenSys*, *Deloitte Labs*, *Fidelity Labs*, *Circle* e *Infosys*. Blockchain se está adoptando especialmente en los sectores de las finanzas, los seguros y las tecnologías financieras, y también se está utilizando en los organismos públicos, en la cadena de suministro, la gestión logística y como parte de la infraestructura tecnológica. Existen varias iniciativas gubernamentales para apoyar a las empresas en Irlanda. Sin embargo, en lo que respecta específicamente a blockchain, estas iniciativas no están totalmente coordinadas entre las entidades gubernamentales y aún no están integradas en una estrategia digital nacional holística. A pesar de la falta de regulación y apoyo gubernamental, Irlanda se está convirtiendo en una especie de centro de desarrollo de blockchain en las grandes empresas, pero la adopción de aplicaciones en las PYMES es baja.

Sin embargo, en los dos años transcurridos, el Gobierno ha tratado de promulgar políticas y estrategias para garantizar que toda transformación digital se vea respaldada a nivel nacional por acciones que abarcan múltiples dimensiones, desde el desarrollo de competencias digitales en la mano de obra hasta la garantía de un entorno sólido para la creación y aplicación de soluciones innovadoras. Algunas de ellas son:

- Propuesta de estrategia digital nacional: identificación de áreas clave para el desarrollo y el apoyo: IA, RV, impresión 3D y Blockchain.
- Apoyar las iniciativas de redes dirigidas por las empresas para fomentar la adopción de técnicas de mejora de la productividad, como la ERP y los robots industriales.
- Ofrecer oportunidades para mejorar o reciclar las competencias, incluida la formación en el puesto de trabajo, los cursos breves, la certificación industrial y los programas de educación y formación formales, por ejemplo, a través del Nuevo Plan Nacional de Aprendizaje.
- Apoyar la digitalización de los procesos empresariales en las PYMES, por ejemplo, mediante préstamos o vales específicos y la creación de un pequeño número de centros de competencia regionales
- Fomentar una mayor utilización de los programas *Skillnet Ireland* para desarrollar las capacidades de gestión en las PYMES irlandesas y considerar un mayor impulso para dirigirse a las empresas que no están en la frontera tecnológica.

El Gobierno nacional irlandés reconoce que Blockchain podría suponer un ahorro de costes y una mayor eficiencia en muchos sectores y que la tecnología presenta una oportunidad para ayudar a la consecución de los objetivos de IFS2020 <sup>87</sup> fomentando el crecimiento del sector tecnológico, al tiempo que apoya a las empresas autóctonas y sigue asegurando la inversión extranjera.

En lo que respecta a blockchain, en un informe de 2018, la combinación de la falta de infraestructura de alta calidad y asequible, la falta de confianza en las tecnologías y actividades digitales, la escasez de las habilidades requeridas, un entorno normativo inadecuado y las preocupaciones de seguridad se identificaron como las principales barreras para la adopción. Estas conclusiones se han tenido en cuenta en la preparación de la Estrategia de la Industria 4.0, la estrategia que probablemente tendrá el mayor impacto en la innovación digital en Irlanda y que se centra en la transformación digital del sector manufacturero y su cadena de suministro <sup>88</sup>.

87. International Financial Services Strategy. Gov.ie – December 2020 retrieved from website: <https://www.gov.ie/en/publication/ireland-for-finance-strategy/>.

88. Government of Ireland. (2019). Ireland's Industry 4.0 Strategy 2020-2025. Ministry for Business Enterprise and Innovation. <https://www.mti.gov.ie/en/publications/publication-files/irelands-industry-4-strategy-2020-2025.pdf>

89. Gobierno de España. (2021). Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027. Secretaría General Técnica del Ministerio de Ciencia e Innovación. <https://www.ciencia.gob.es/sitios/MICINN/Ministerio/FEICHEROS/EECTI-2021-2027.pdf>



Aunque el país no cuenta con una estrategia oficial de blockchain, en la práctica se ha convertido en un área de interés legítima en el panorama de la investigación y la innovación. Esto se complementa con una importante actividad de asociaciones y grupos, y la existencia de algunos hubs e incubadoras específicas de blockchain apuntan a una relevante actividad empresarial.

La EECTI (*Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027*)<sup>89</sup> es el plan estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación que impulsa la política en estas áreas y sirve de marco para diferentes convocatorias e iniciativas. Blockchain es una sublínea de la línea "*Internet de Nueva Generación*" que se incluye en el grupo de "*Mundo Digital, Industria, Espacio y Defensa*". Como tal, se incluye explícitamente en la agenda de I+D+i. Esto se refleja en el hecho de que en convocatorias de financiación de *spin-offs* y start-ups de base tecnológica como el programa NEOTEC gestionado por el CDTI, ya se han financiado varias start-ups con proyectos que utilizan tecnologías blockchain.

El gobierno local de Cataluña aprobó en 2019 una "Estrategia Blockchain"<sup>90</sup> para la administración pública de la Comunidad Autónoma. Incluye seis áreas: administración pública, promoción, innovación, ecosistema de emprendimiento, talento y regulación. En cuanto al emprendimiento, la estrategia incluye programas para start-ups y nuevos espacios. Otros gobiernos locales también han sido proactivos en blockchain. Por ejemplo, la Junta de Andalucía organizó en 2017 unas jornadas sobre blockchain en el marco de su estrategia regional de fomento de las TIC.

Al margen de las actividades de la administración pública, la asociación sin ánimo de lucro Alastria puesta en marcha a mediados de 2017, es la mayor iniciativa española con la visión de "democratizar el acceso a blockchain en España" y desplegar blockchains para su uso en entornos autorizados<sup>91</sup>. La adhesión a Alastria está abierta a cualquier tipo de organización, incluyendo empresas, universidades y organismos de la administración pública. Actualmente, Alastria pone a disposición de sus socios dos redes de blockchain con un entorno público autorizado. La red T es un despliegue de la bifurcación basada en *Quorum Ethereum*. La red B es un despliegue de *Hyperledger Besu*. Estas redes se

centran en el cumplimiento de la normativa y en la escalabilidad, por lo que no tienen características criptoeconómicas incorporadas (no hay tokens). Alastria está trabajando actualmente en una solución para la identidad autosuficiente (SSI) Alastria\_ID para los usuarios, similar a *Hyperledger Indy*.

[AECHAIN](#) (Asociación de Empresas de Blockchain) es una asociación española de empresas y organizaciones de blockchain, integrada en CEOE (la confederación española de empresas). Se dedican a la promoción y difusión de noticias y buenas prácticas en diversas aplicaciones de la tecnología blockchain.

[Blockchain España](#) es una asociación con la misión de "fomentar el ecosistema blockchain en España" y que organiza cursos y eventos con regularidad. En el momento de escribir este artículo, el catálogo de cursos incluye los siguientes, dirigidos a diversos públicos:

- Curso de introducción a blockchain (*Bitcoin y Ethereum*)
- Desarrollo de *Ethereum*.
- Blockchain y mercados de capitales.
- Experto legal en blockchain, contratos inteligentes e ICOs.
- Introducción a *Hyperledger*.
- Blockchain para directivos.

Blockchain España es a su vez miembro de una asociación de comunidades en el ámbito de los países iberoamericanos llamada "[Alianza Blockchain Iberoamérica](#)" que tiene la amplia misión de fortalecer la adopción de la tecnología blockchain en los países iberoamericanos



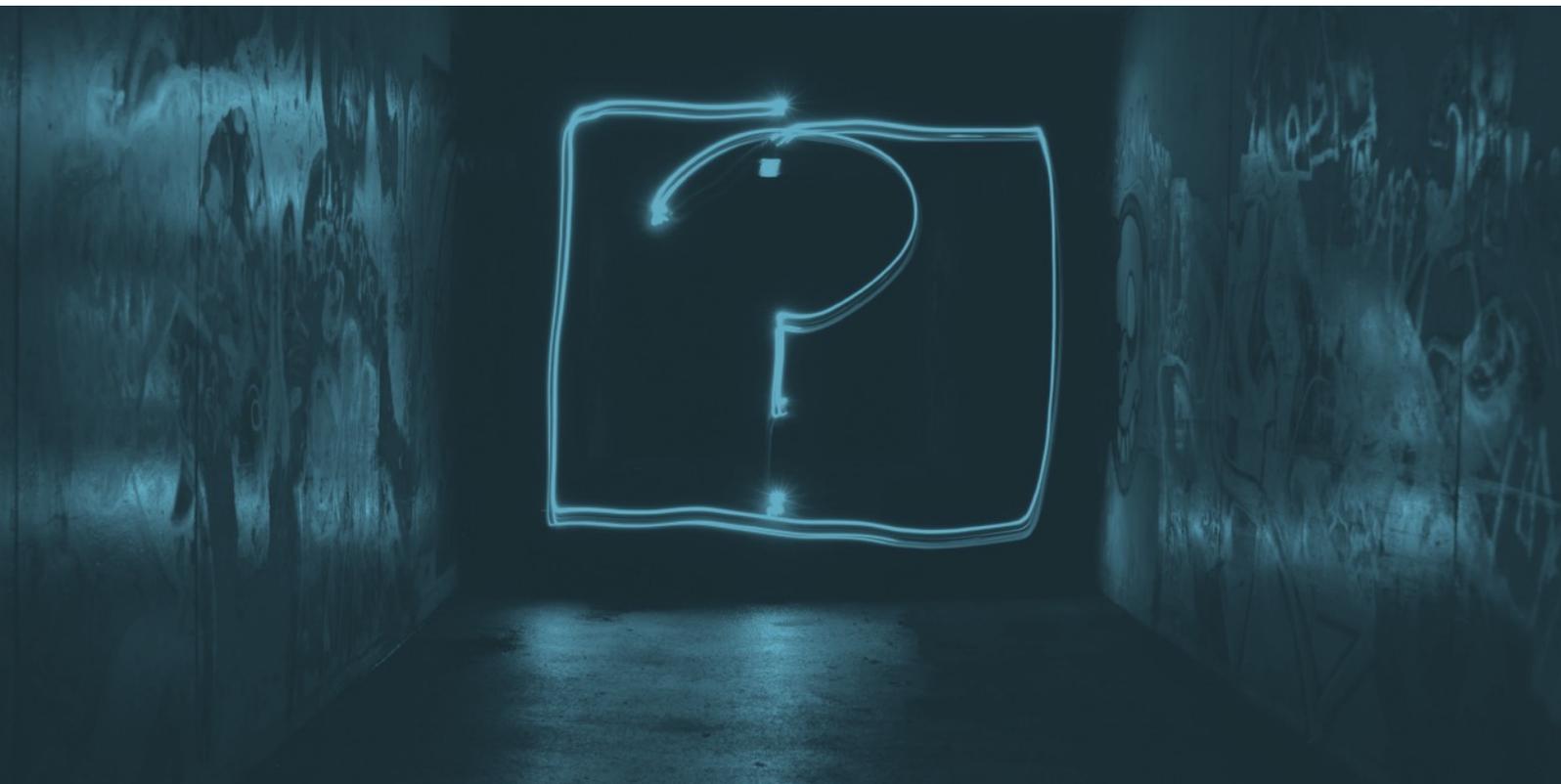
89. Gobierno de España. (2021). Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027. Secretaría General Técnica del Ministerio de Ciencia e Innovación. <https://www.ciencia.gob.es/stfjs/MICINN/Ministerio/FICHEROS/EECTI2021-2027.pdf>.

Fundada en 2017, la [British Blockchain Association](#) (BBA) es una organización sin ánimo de lucro que promueve la adopción basada en la evidencia de Blockchain y las tecnologías de libro de contabilidad distribuida (DLT) en los sectores público y privado. Su [consejo asesor](#) procede del mundo de la cadena de bloques, el mundo académico, las tecnologías de la información, la informática, los reguladores y los responsables políticos en el ámbito de las tecnologías de los libros de contabilidad distribuidos. BBA es una red muy unida de expertos y organizaciones que conectan a responsables políticos, académicos, ingenieros de blockchain, capitalistas de riesgo y visionarios. Alberga el [Centre for Evidence-Based Blockchain](#) (CEBB), que es un *Think Tank* de líderes de pensamiento en Blockchain, que realiza investigaciones de alta calidad, ofrece programas de educación ejecutiva y talleres de formación multidisciplinar.

Los Grupos Parlamentarios de Todos los Partidos (APPG) son un grupo informal interpartidista que no tiene estatus oficial dentro del parlamento. Están dirigidos por y para los miembros de los Comunes y los Lores y pueden incluir a personas y organizaciones ajenas al parlamento en su administración y actividades.

El APPG sobre Blockchain se creó en enero de 2018 para garantizar que la industria y la sociedad se beneficien de todo el potencial de blockchain y otras tecnologías de libro de contabilidad distribuido (DLT). Fomenta la participación de empresas, académicos y representantes de la sociedad civil. En 2021, el APPG sobre Blockchain aportará pruebas y casos de uso al Parlamento del Reino Unido sobre temas de implementación como la interoperabilidad y la escalabilidad, el comercio internacional, la convergencia entre Blockchain, la inteligencia artificial y el Internet de las cosas, Blockchain para el gobierno, las monedas digitales de los bancos centrales. En 2022, el APPG sobre Blockchain se centrará en DeFi - Finanzas Descentralizadas, Blockchain como servicio (BAAS), sostenibilidad, ciberseguridad y casos de uso de Blockchain<sup>92</sup>.

El Centro de Gran Innovación es un centro mundial de empresas y organizaciones innovadoras, líderes de opinión e innovadores abiertos de "lo que funciona". Se reúnen en grupos de trabajo para crear capacidades innovadoras en los ecosistemas de innovación e inversión en los que ven lagunas u oportunidades. Son la secretaria fundadora del APPG sobre Blockchain.



92. APPG Blockchain, 2021/2022 programme, Ensuring Industry And Society Benefit From The Full Potential Of Blockchain

### 3.3. Iniciativas de apoyo y competencias de Blockchain para PYMES y empresas de alto crecimiento

Las iniciativas de apoyo a las nuevas empresas y a las PYMES para innovar en torno a las tecnologías blockchain, pero también para promover los beneficios y facilitar la adopción de la tecnología por parte de las PYMES, se han extendido en los últimos años. Se han llevado a cabo muchas actividades, como Hackathons, aceleradores y bootcamps, eventos de Blockchain, con el objetivo de crear nuevas empresas y proyectos de prueba piloto en sectores específicos, desarrollando un ecosistema regional de start-ups de blockchain o clústeres. Esto llevó a la formación de redes de blockchain, en forma de asociaciones público-privadas o simplemente redes privadas, que se reúnen para compartir conocimientos y experiencia, así como para crear una voz unida para dar forma e influir en el uso de la tecnología blockchain. A través de estas redes, las PYMES suelen encontrar asesoramiento, tutoría, formación y apoyo financiero para considerar esta nueva tecnología. Esta sección ofrece información sobre las iniciativas de apoyo de cada país socio.

El desarrollo de las competencias blockchain sigue siendo un campo educativo nuevo, por no decir inexistente. Como se ha mencionado anteriormente, la UE encargó recientemente el proyecto CHAISE, para desarrollar un enfoque estratégico sobre el desarrollo de habilidades de blockchain y que dará lugar al diseño de la Estrategia Europea de Habilidades de Blockchain. A nivel nacional, vemos muchas disparidades. Algunos gobiernos nacionales, junto con las redes de la industria, como los Países Bajos, Dinamarca e Irlanda, están invirtiendo en la capacitación de los ciudadanos y los líderes de las empresas con las últimas habilidades digitales, incluyendo la IA y el blockchain. En otros países, las redes privadas de blockchain o las organizaciones sin ánimo de lucro están creando sus propias formaciones, cursos y talleres sobre blockchain para las PYMES y las nuevas empresas. Los Países Bajos y Dinamarca son particulares en el sentido de que las partes interesadas se organizan en un modelo de triple hélice, asegurando que el conocimiento se comparte entre todas las partes interesadas, pero también asegurando que los planes de estudio desarrollados son relevantes y abordan las futuras necesidades digitales.

#### PAÍSES BAJOS



#### Iniciativas de apoyo a las PYMES y a las empresas de alto crecimiento a través de Blockchain

La [Dutch Blockchain Coalition](#) (DBC) ofrece a las start-ups, scale-ups y PYMES un lugar dentro de la coalición; donde pueden participar en los grupos de trabajo existentes aportando su experiencia y cooperación en especie; y donde pueden acceder y formar parte del ecosistema de start-ups holandesas de blockchain como: [Techruption](#), [YesDelft!](#), [StartupDelta](#), [Blockchain Netherlands](#) y [Start-up Bootcamp Amsterdam](#). La coalición puede apoyar activamente las iniciativas afiliadas cuando sea posible. Paralelamente y en coordinación con la DBC, varias iniciativas y organizaciones públicas y privadas facilitan la innovación en blockchain y apoyan el emprendimiento en blockchain, como la [Agencia Empresarial de los Países Bajos](#), el [Campus de Servicios Inteligentes de Brightlands](#) o el [Dutch Blockchain Hackathon](#), un movimiento de base multisectorial de más de 1500 miembros internacionales del mayor programa de innovación abierta en blockchain del mundo.

#### Iniciativas de competencias Blockchain

La tercera misión de la asociación público-privada de Dutch Blockchain Coalition es ayudar a acelerar el impulso de blockchain dentro de las organizaciones, en parte creando y organizando cursos y otras sesiones informativas dirigidas a sectores específicos, con el apoyo de la Agenda de Capital Humano.

#### La Agenda de Capital Humano

La Agenda de Capital Humano forma parte de la Estrategia de Digitalización holandesa y es el plan de acción para satisfacer la creciente demanda de profesionales de las TIC. Se revisó en 2019 y hasta ahora ha desarrollado el módulo de formación "Blockchain in a Day" que se ofreció a los socios y partes interesadas de la *Dutch Blockchain Coalition*. También creó una herramienta de búsqueda de contactos desarrollada para poner en contacto a las partes interesadas con respecto a los temas de investigación de blockchain. Ahora se centra en la cooperación entre la educación y las empresas<sup>93</sup>. *NLDigital*, un colectivo de empresas que tiene como objetivo permitir la transformación digital, también contribuirá a esta agenda renovada con respecto a las nuevas tecnologías en los planes de estudio de la educación superior, como blockchain y AI<sup>94</sup>. Además, la Agenda de Capital Humano está preparando la publicación de un informe que describirá las competencias y perfiles (clave) del profesional de blockchain del futuro.

93. Platform voor de InformatieSamenleving. (2021, May 3). Human Capital Agenda ICT - ECP. Platform voor de InformatieSamenleving. ECP. <https://ecp.nl/objects/human-capital-agenda-ict/>.

94. Dutch Blockchain Coalition (2018). Blockchain for Good. BC3. <https://dutchblockchaincoalition.org/uploads/pdf/Alciadocument-Blockchain-For-Good-NL.pdf>

La *Dutch Blockchain Coalition* (DBC) ha desarrollado un curso abierto masivo en línea sobre la tecnología blockchain (accesible a todo el mundo), y un módulo de formación de un día desarrollado y ofrecido a todos los socios de la coalición y a las partes interesadas. Además, la DBC también ha desarrollado el programa *Teach the Teacher* (Enseñar al profesor), en el que expertos en blockchain de la coalición imparten sesiones prácticas con "tutores" a profesores de universidades e instituciones de formación profesional superior para garantizar que los conocimientos correctos y actualizados estén presentes en el mundo educativo.

De este modo, en las reuniones a pequeña escala con sesiones de trabajo, los profesores se ponen al día sobre los temas que les conciernen (empresariales, jurídicos y tecnológicos) basándose en los avances más recientes. Además, estos expertos ayudan a redactar los programas educativos<sup>95</sup>. Por otra parte, también se ha desarrollado una herramienta de emparejamiento para que los estudiantes, las empresas, los colegios y las universidades se vinculen entre sí en temas de investigación sobre Blockchain. Al poner en contacto a las universidades y colegios, el DBC garantiza el aprendizaje mutuo y la coordinación del plan de estudios de Blockchain. En lugar de enseñar material y desarrollar métodos individualmente en silos, reúnen un ecosistema de instituciones educativas y de investigación.

## DENMARK



### Iniciativas de apoyo a las PYMES y a las empresas de alto crecimiento a través de Blockchain

#### Semana Fintech de Copenhague

[La Semana Fintech de Copenhague](#) pretende dar forma al futuro de las finanzas mediante la creación de conexiones únicas entre empresas emergentes, empresas, inversores y el mundo académico. El objetivo de esta iniciativa anual es fomentar el desarrollo de soluciones fintech atractivas, centrándose en la sostenibilidad, su impacto en las empresas y la sociedad y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la ONU.

#### Centro Digital de Dinamarca

El [Centro Digital de Dinamarca](#) es una organización sin ánimo de lucro que pone en contacto a talentos tecnológicos internacionales, start-ups, empresas, inversores y delegaciones con oportunidades en Dinamarca. Ofrece una serie de actividades para apoyar el acceso de las empresas a los conocimientos especializados y las oportunidades de cooperación en el desarrollo de nuevos modelos de negocio. Además, el Gobierno danés reforzará la investigación en tecnologías digitales, incluidos el Big Data, la inteligencia artificial y el Internet de las cosas, atraerá conferencias internacionales y el conocimiento de nuevas tecnologías, y comercializará Dinamarca como pionera digital para atraer inversiones.

#### SME: Digital

Con un plan colectivo bajo el título [SME: Digital](#), el Gobierno danés ayuda a la mejora digital de las pequeñas y medianas empresas y apoya el comercio electrónico danés ofreciendo:

- Consultoría privada y asistencia en el desarrollo de casos empresariales de transformación digital.
- Mayor potencial para el comercio electrónico y las exportaciones electrónicas a través de un centro de comercio electrónico.
- Mejora de las habilidades de los líderes empresariales.
- Asesoramiento en diseño digital.

### Iniciativas de competencias Blockchain

Aunque el Pacto Tecnológico, que forma parte de la Estrategia para el Crecimiento Digital de Dinamarca, sienta las bases de las habilidades para un futuro tecnológico y digital, no existe ningún marco de desarrollo de habilidades y competencias en Dinamarca para Blockchain. Sin embargo, a principios de 2019 se realizó un análisis empírico basado en una encuesta exhaustiva entre +3000 empresas danesas con el objetivo de obtener información sobre el estado actual de las tecnologías blockchain en Dinamarca. Ese mismo año, la Fundación de la Industria Danesa invirtió 1 millón de euros para crear la Red de la Academia de Blockchain<sup>96</sup> con la experiencia de *Concordium*, una empresa suiza de blockchain, y otros socios educativos daneses como el *Instituto Alexandra*, la *Universidad de Aarhus*, el *Centro Europeo de Blockchain de la Universidad de TI de Copenhague* y el *Instituto de Estudios del Futuro de Copenhague*. A lo largo de un período de dos años, la red pretende capacitar a los altos ejecutivos daneses y a los gestores digitales y de TI para un futuro con Blockchain, ofreciendo una serie de programas educativos gratuitos (en su mayoría en línea).

La red desarrollará materiales de formación y casos de uso para enseñar a los profesionales y responsables técnicos daneses a utilizar de forma segura la tecnología blockchain, incluyendo la computación multipartita y la criptografía de alta seguridad. También pretende establecer una estrecha colaboración con la industria para garantizar la pertinencia y la especificidad de las actividades educativas, los escenarios futuros como relevantes y los casos de uso. En el ámbito de la educación superior, muchas instituciones están desarrollando su propio plan de estudios. Por ejemplo, el Centro Europeo de Blockchain, dentro de la Universidad IT de Copenhague (ITU), ofrece investigación y educación sobre Blockchain. También ofrece un curso de dos días sobre la economía blockchain para las PYMES danesas<sup>97</sup>. La ITU ha sido clasificada con frecuencia como una de las principales universidades del mundo en la educación de Blockchain, con experiencia en escuelas de verano de doctorado de Blockchain desde 2016.

95. Blockchain for Good, De visie en missie van de Dutch Blockchain Coalition, DBC, 2018

96. Blockchain Academy Network: <https://blockchainacademy.dk/elementor-676/>

97. European Blockchain Center, retrieved from website: <https://www.ebcc.eu/courses-and-services/>



## Iniciativas de apoyo a las PYMES y a las empresas de alto crecimiento a través de Blockchain

En Irlanda, el primer punto de entrada para muchas PYMES es la **Oficina Local de Empresas**, que ofrece varios apoyos financieros, que podrían utilizarse para proyectos con un elemento de blockchain, como el Plan de Vales para el Comercio Online, la Subvención Priming, las Subvenciones para la Expansión de Empresas, las Subvenciones para la Innovación Ágil, la Microfinanciación de Irlanda y el Plan de Préstamos para el Brexit.

### Enterprise Ireland

[Enterprise Ireland](#), una agencia gubernamental encargada de apoyar a las empresas irlandesas para que crezcan y exporten, ha lanzado un Fondo de Inicio Competitivo de 750.000 euros para empresas emergentes de Fintech y Tecnología de Infraestructura que trabajen en blockchain. Además, ofrecen una amplia gama de ayudas a la innovación para las PYMES y las start-ups de los sectores manufacturero y de servicios comercializados internacionalmente. Los vales de innovación y una subvención para explorar la innovación animan a las empresas a empezar a planificar la innovación y a trabajar con proveedores de conocimientos externos. Un Fondo de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) ofrece subvenciones a la innovación más importantes, con una bonificación por la colaboración entre dos empresas. La comercialización de la investigación se fomenta mediante proyectos de asociación para la innovación, que apoyan a las PYMES para que trabajen con los institutos de investigación irlandeses, y un Fondo de Innovación Ágil, que ayuda a comercializar las innovaciones de los institutos de investigación. También se ofrece desarrollo de liderazgo y asesoramiento para la innovación a través del programa "*Innovation 4 Growth*" y el programa "*High Potential Start Up*", con el fin de debatir los estándares de la tecnología blockchain que está surgiendo rápidamente.

### Blockchain Ireland

[Blockchain Ireland](#) se fundó en 2015 con el apoyo de las agencias nacionales IDA Ireland, Enterprise Ireland y el Departamento de Finanzas para hacer dos cosas: (i) Establecer Irlanda como un centro mundial de blockchain y criptografía y (ii) crear empleos basados en blockchain y criptografía. El foro también incluye empresas globales de tecnología blockchain, organizaciones globales de todas las industrias y sectores, el mundo académico, las empresas emergentes, así como participantes de la comunidad blockchain irlandesa en general. También cuentan con un grupo de trabajo sobre educación en

blockchain, que estudia las habilidades y la educación en blockchain.

"**Blockathon Ireland Hackaton**" se organizó en enero de 2019, centrándose en la presentación de posibles aplicaciones de blockchain en los servicios públicos prestados por el Gobierno de Irlanda, y la "*Blockchain Ireland Week*" se organizó en mayo de 2019, reuniendo a empresarios, desarrolladores, representantes gubernamentales y líderes empresariales para una serie de charlas.

### Iniciativas de competencias Blockchain

No había programas educativos impartidos por ninguna universidad en Irlanda antes del año 2019. Aunque existe un importante apoyo a los programas para el desarrollo de las competencias de la mano de obra de las PYME, muy poco de ello se centra específicamente en las tecnologías de blockchain. El Fondo Nacional de Formación (NTF) invirtió 142 millones de euros en 2019 para los aprendizajes, incluido el acceso para las PYMES. También invirtió 28 millones de euros en el apoyo a los programas de *Skillnet Ireland*. Estos incluyen el Programa de Redes de Formación, el Programa de Habilidades Futuras (que proporciona financiación inicial para que los grupos empresariales desarrollen formaciones innovadoras dirigidas por las empresas con las Instituciones de Educación Secundaria y los proveedores de formación privados) y un programa de Desarrollo de la Gestión para las PYMES.

La *Technology Ireland Skillnet* es la única que ofrece varios programas de formación relacionados con el blockchain, dirigidos específicamente a las PYMES, como el *Certificate in Emerging Digital Technologies*, el *Ethereum Development Course* y el *Blockchain Overview, Applications and Standards*.

Organizaciones de base como *CoderDojo* han facilitado en gran medida la formación en todo el país y existen algunos programas de formación específicos dirigidos al sector, como se ha señalado. A nivel de instituciones superiores, 12 instituciones educativas irlandesas (7%) apoyan e investigan de alguna manera el sector blockchain en forma de investigación en curso, programas de estudio o asociaciones con las demás empresas. Los programas académicos apoyados por el Estado incluyen el programa de máster en tecnologías blockchain distribuidas (DCU)<sup>98</sup>, el certificado de posgrado en seguridad blockchain (AIT), el diploma en tecnología blockchain (*Dublin Business School*), así como numerosos programas de certificados de perfeccionamiento de *SpringBoard*.

98. DCU. (n.d.). Launch of Country's First Master's in Blockchain (Distributed Ledger Technologies) through Skillnet Ireland and DCU: News at DCU. Dublin City University. <https://www.dcu.ie/news/news/2019/05/launch-of-country-s-first-masters-in-blockchain-distributed-ledger-technologies>.

## Iniciativas de apoyo a las PYMES y a high growth companies a través de Blockchain

### Campamento de iniciación FinTech

Con sede en Londres, en cada programa seleccionan diez empresas de nueva creación y ofrecen clases magistrales dirigidas por expertos en todos los ámbitos del desarrollo empresarial. Ofrecen un programa intensivo de 3+3 meses, una de cuyas áreas clave es Blockchain.

### Barclays Accelerator (TechStars)

Dirigido por uno de los bancos más grandes y exitosos del mundo, el *Barclays Accelerator* se centra firmemente en empresas fintech interesantes y disruptivas en su fase inicial, que incluyen las que utilizan la tecnología Blockchain. El programa está dirigido por *Techstars*, que también proporciona la financiación. Además de la financiación, tendrás acceso a personas y responsables de la toma de decisiones en Barclays, obtendrás la tutoría de los principales emprendedores fintech y expertos de la industria, obtendrás acceso a un espacio de trabajo colaborativo con instalaciones de vanguardia, obtendrás acceso a los inversores a través de días de presentación y te convertirás en un ex alumno de *TechStars* (que viene con algunos beneficios impresionantes y acceso a la red).

### El laboratorio de innovación FinTech

El **Laboratorio de Innovación en tecnología financiera** es un programa altamente competitivo de 12 semanas de duración que ayuda a las empresas emergentes en fase de crecimiento a perfeccionar y probar su propuesta de valor con el apoyo de las principales empresas de servicios financieros del mundo. Las empresas seleccionadas reciben:

- Asesoramiento por parte de las principales empresas y sociedades de capital riesgo, así como de la red de emprendedores del laboratorio y de los asesores del sector.
- Opiniones de personalidades y grupos de usuarios del sector financiero, que incluyen comentarios sobre los productos y el posible despliegue de pruebas de concepto.
- Talleres semanales y mesas redondas sobre una amplia gama de temas, desde la contratación y la arquitectura tecnológica hasta la regulación bancaria y las tendencias del sector.
- Espacio de trabajo, si su empresa lo elige.

El programa culmina con un Demo Day en el que las empresas muestran su tecnología a ejecutivos de servicios financieros, inversores y periodistas. Si son seleccionados, al menos dos miembros de la empresa deben residir en la ciudad del programa del Laboratorio de Innovación de tecnología financiera que hayan elegido durante la duración del programa.

### Entrepreneurial Spark y Hatchery

*ESpark*, una de las mayores aceleradoras gratuitas del mundo para la creación y ampliación de empresas, acepta candidatos desde la fase de idea hasta los que llevan hasta 4 años en funcionamiento (1.000.000 de libras de facturación). También ofrecen un servicio gratuito para un proceso de aceleración de dos niveles. El programa principal comienza con un campamento de entrenamiento de 3 días. *Entrepreneurial Spark* dirige cuatro programas que cubren las etapas críticas de una empresa en fase inicial; estos programas son *Sprint*, *Enable*, *Grow* y *Scale*. Dependiendo del programa al que te apuntes, recibirás espacio de oficina (en algunos casos con sede en Londres) en uno de sus centros, un programa de formación intensivo, acceso a la red y mucho más. La marca *Entrepreneurial Spark* cubre Escocia, mientras que la marca *Hatchery* abarca otras ciudades del Reino Unido. Financiación/duración: *Entrepreneurial Spark* no ofrece inversiones ni solicita capital. La duración estándar del programa es de 6 a 18 meses.

### Iniciativas de competencias Blockchain

El gobierno del Reino Unido está trabajando actualmente en un marco de estrategia nacional de datos para el enfoque y la inversión en datos para fortalecer la economía y crear grandes oportunidades para el futuro. En el marco se menciona el objetivo de lanzar un portal online para apoyar el acceso de las empresas a la formación en habilidades de datos, ayudando a señalar a las PYMES el material de formación online de buena calidad que se ajusta a sus capacidades y ambiciones técnicas de ciencia de datos<sup>99</sup>.

A nivel de educación superior, el CBT de la UCL se fundó en 2016 para investigar los efectos de las tecnologías de libro de contabilidad distribuido y Blockchain en nuestros sistemas socioeconómicos y para promover el desarrollo y la adopción seguros y orgánicos de las plataformas basadas en Blockchain. Dirigen programas de educación ejecutiva que están diseñados para líderes empresariales, innovadores, reguladores y responsables de políticas públicas que necesitan obtener rápidamente una comprensión fundamental de Blockchain, incluyendo tanto las oportunidades como los riesgos. También imparten un curso gratuito en línea, *Introducción a la tecnología Blockchain y Distributed Ledger (DLT)*, cuyo objetivo es mejorar la comprensión de la tecnología DLT y Blockchain y explorar cómo se puede utilizar para resolver problemas empresariales.



## Iniciativas de apoyo a las PYMES y a high growth companies a través de Blockchain

### Cryptoplaza

[Cryptoplaza](#) es un centro de negocios y start-ups en el centro de Madrid, dedicado a los negocios de blockchain o criptomonedas, que cuenta con un espacio de coworking y organiza eventos regulares. *Blockchainhub Spain* es un centro de incubación y aceleración específico de blockchain.

### Incyde

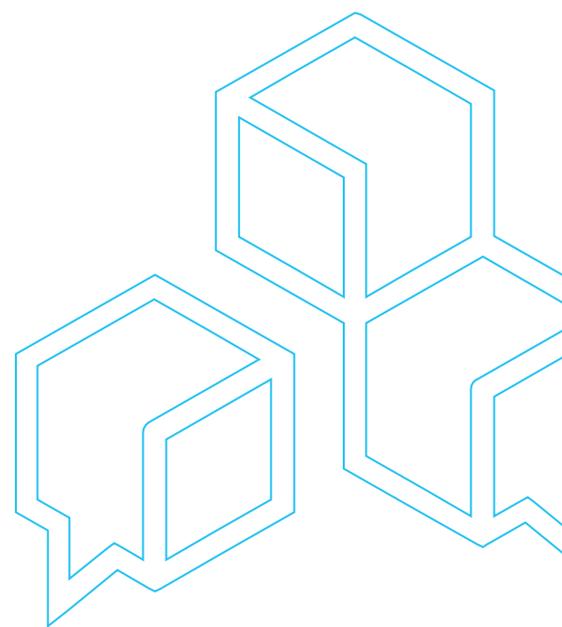
[Incyde](#) es una fundación sin ánimo de lucro creada en 1999 por las Cámaras de Comercio del país. Su objetivo es fomentar el empleo y ayudar a las PYMES y a los emprendedores a través de la formación, los eventos y otras acciones. En concreto, cuentan con un catálogo de ofertas formativas adaptadas a las necesidades del mercado laboral, entre las que se encuentra "Blockchain, aplicaciones e impacto en la empresa". La relevancia de ese programa es que cuenta explícitamente con emprendedores de diferentes colectivos y áreas, incluyendo a los jóvenes pero también al público en general, en diferentes cohortes el curso se dirige a adultos o jóvenes dependiendo de la región a la que se dirija. Abordan la formación con la metodología Lean Start-up y combinan la formación con la tutoría en las mismas actividades.

También hay iniciativas específicas de blockchain patrocinadas por grandes empresas. Un ejemplo relevante es la convocatoria en 2020 de empresas de blockchain en el programa *Open Future* de Telefónica. *Open Future* es un programa de innovación abierto y global que reúne a emprendedores, start-ups, inversores y organizaciones públicas y privadas de todo el mundo y que apuesta por el desarrollo de las nuevas tecnologías como núcleo transformador. En

el sector financiero, destaca que la bolsa suiza (SIX) instalará en Madrid y Barcelona oficinas de su incubadora de start-ups F10, que aborda las tecnologías blockchain en el ámbito fintech.

## Iniciativas de competencias Blockchain

En España, la oferta educativa en la Educación Superior es limitada, pero se complementa con ofertas formativas en diversos aspectos relacionados con blockchain. La primera titulación de un año de duración en blockchain fue ofrecida por la Universidad de Alcalá a partir de 2017, con una mezcla de contenidos técnicos y de economía y empresa. Otros programas que siguieron este enfoque posteriormente incluyen el MSc en Tecnologías Globales de Blockchain ofrecido por la Universidad de Barcelona. Otras Universidades ofrecieron programas similares como la Universidad Autónoma de Madrid pero ya están extinguidos. Si bien los estudios oficiales son pocos, hay muchos cursos más cortos ofrecidos por empresas y asociaciones en los aspectos específicos, tanto tecnológicos como económicos o legales. Cabe destacar que INCYDE ofrece programas de formación profesional orientados a emprendedores en blockchain.



# RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN DE BEGIN

## 4.1 METODOLOGÍA

“ *Las entrevistas a expertos tienen como objetivo validar y complementar las necesidades de habilidades y competencias de blockchain identificadas durante el proceso de revisión de la literatura con pruebas prácticas de educadores y expertos y/o empresarios de blockchain.* ”

Data has a better idea

### Entrevista con expertos

Se han realizado 8 entrevistas a expertos en Blockchain de Irlanda, Inglaterra, España y Estonia. Por expertos entendemos personas con un profundo conocimiento de las aplicaciones de la tecnología Blockchain, así como experiencia docente y comprensión de las habilidades de Blockchain para emprendedores.

Estas entrevistas tenían como objetivo:

1. complementar y ampliar las percepciones de la literatura y las revisiones del contexto nacional,
2. adquirir conocimientos más profundos de tipo explicativo, experiencia y opinión desde la perspectiva de los educadores y expertos en blockchain (usuarios)
3. aportar ideas para definir las habilidades y competencias necesarias para que los directivos de las PYMES de alto crecimiento y los emprendedores de las start-ups identifiquen, evalúen e integren la tecnología blockchain en su negocio e
4. informar a la asociación sobre el nivel mínimo de comprensión de la tecnología blockchain por parte de los educadores empresariales, las habilidades y competencias necesarias para que los educadores empresariales enseñen blockchain, así como la enseñanza para recomendada.

Las preguntas de las entrevistas a expertos se basan en la revisión del marco de competencias de *EntreComp* y *Digcomp*, así como en algunas preguntas de la revisión bibliográfica sobre las necesidades de habilidades y la enseñanza para adultos más adecuada. Las entrevistas a expertos tienen como objetivo validar y complementar las necesidades de habilidades y competencias de blockchain identificadas durante el proceso de revisión de la literatura con la evidencia práctica de los educadores de blockchain y los expertos y/o emprendedores de blockchain.

## Casos de estudio

Se han llevado a cabo 14 estudios de casos en todo el mundo con empresas de alto crecimiento, digitales y basadas en Internet de diferentes sectores que han integrado la tecnología Blockchain y han podido mostrar sus resultados e impactos.

Los objetivos de estos estudios de casos eran recopilar ejemplos de éxito que ilustraran cómo el blockchain está transformando los modelos de negocio de las PYMES de alto crecimiento y las start-ups, la productividad, la competitividad y el crecimiento, pero también comprender las habilidades y competencias más importantes (blandas y duras) para integrar el blockchain, lo que generaría más información para la fase de análisis.

Las preguntas de los estudios de caso se refieren a la trayectoria empresarial de los fundadores, las motivaciones, los retos, los factores clave del éxito, así como las competencias críticas y las lecciones aprendidas.

## Revisión del marco *EntreComp* y *DigiComp*

Además de los casos de estudio y las entrevistas a expertos, hemos revisado el Marco Europeo de Competencias Empresariales (*EntreComp*), así como el Marco Europeo de Competencias Digitales (*DigiComp*) y otros marcos relevantes para determinar las competencias empresariales y técnicas específicas necesarias para la identificación, evaluación e integración con éxito de las tecnologías blockchain. Las competencias identificadas a partir de la entrevista realizada se han alineado con la terminología utilizada por el marco *EntreComp* y *DigiComp* para facilitar su lectura y reutilización.

<p>Marco Europeo de Competencias Empresariales (<i>EntreComp</i>)</p>	<p>EntreComp es el marco de referencia europeo para las competencias en materia de emprendimiento. El marco establece una comprensión compartida de los conocimientos, habilidades y actitudes que describen lo que significa ser emprendedor. EntreComp reconoce la oportunidad de actuar con espíritu empresarial. En consecuencia, el emprendimiento se define como la competencia para actuar sobre las oportunidades e ideas para crear valor para otros (Bacigalupo et al., 2018). EntreComp clasifica 3 áreas principales de competencia emprendedora:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ideas y oportunidades,</li> <li>2) Recursos, y</li> <li>3) A la acción.</li> </ol> <p>Las "ideas y oportunidades" se refieren a la creatividad, la visión y el pensamiento sostenible. Los "Recursos" incluyen la motivación, la movilización de recursos y los conocimientos financieros y económicos. Por último, "A la acción" se refiere a la planificación y la gestión, el trabajo con los demás y el afrontamiento de la incertidumbre. En conjunto, las tres categorías definen las competencias empresariales y las describen como la capacidad de convertir ideas y oportunidades en acciones que generen valor.</p>
<p>Marco Europeo de Competencia Digital (<i>DigiComp</i>)</p>	<p>DigiComp ofrece una herramienta para mejorar la competencia digital de los ciudadanos. DigiComp clasifica 5 áreas principales de competencia digital:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Alfabetización en información y datos,</li> <li>2) Comunicación y colaboración,</li> <li>3) Creación de contenidos digitales,</li> <li>4) Seguridad y</li> <li>5) Resolución de problemas.</li> </ol>

## Limitaciones

Este estudio tiene algunas limitaciones. La primera limitación es el reducido tamaño de la muestra de las entrevistas a expertos (8) y las que se limitan a unos pocos países, concretamente, Irlanda, Reino Unido, España y Estonia, así como el reducido tamaño de la muestra de los estudios de casos (14). La segunda limitación fue la elección de un análisis cualitativo, mientras que el uso de métodos de investigación cuantitativos, como una encuesta, podría haber aportado más profundidad y validación a la información. Por último, blockchain es un campo de estudio relativamente nuevo, lo que supuso un acceso limitado a los documentos de la literatura y a diversos conocimientos.

## 4.2 Impulsores, retos y factores clave de éxito para la integración de la cadena de bloques

Las iniciativas de apoyo a las nuevas empresas y a las PYMES para innovar en torno a las tecnologías blockchain, pero también para promover los beneficios y facilitar la adopción de la tecnología por parte de las PYMES, se han extendido en los últimos años. Se han llevado a cabo muchas actividades, como *Hackathones*, aceleradores y bootcamps y eventos de Blockchain, con el objetivo de crear nuevas empresas y proyectos de prueba piloto en sectores específicos, desarrollando un ecosistema regional de start-ups de blockchain o clústeres. Esto condujo a la formación de redes de blockchain, en forma de asociaciones público-privadas o simplemente redes privadas, que se reúnen para compartir conocimientos y experiencia, así como para crear una voz unida para dar forma e influir en el uso de la tecnología blockchain. A través de ellas.

La principal motivación para integrar blockchain o desarrollar un negocio con blockchain es la transparencia, la trazabilidad y la confianza que puede proporcionar a las empresas a lo largo de su cadena de suministro, lo que muy a menudo se traduce en una ventaja competitiva que permite a las empresas superar a su competencia o aumentar su base de clientes.

Aunque es atractiva, las empresas que integran blockchain pueden enfrentarse a retos no desdeñables, empezando por una idea generalizada errónea de la tecnología y, por tanto, la desconfianza en su viabilidad y beneficios por parte de los posibles interesados. La integración de la tecnología también puede resultar costosa, sobre todo si la empresa no dispone de experiencia interna. Encontrar y contratar a expertos en blockchain también puede convertirse en un reto. Además, las empresas pueden encontrar un reto en el complejo entorno normativo de blockchain, la

desconfianza y las dudas de los competidores potenciales a la hora de compartir los datos, y algunas de las deficiencias de la tecnología (por ejemplo, la lentitud de las transacciones, que no está diseñada para almacenar grandes cantidades de datos)

No obstante, según las empresas que han conseguido implantar blockchain, algunos factores clave para el éxito han sido fundamentales para su crecimiento, como la definición temprana de situaciones de uso claras para la utilización de blockchain, la posesión de conocimientos y competencias internas (dentro del equipo) en materia de blockchain, el comienzo a pequeña escala y la realización de pruebas/prototipos desde el principio, así como el desarrollo y la participación en una red.





## PRINCIPALES IMPULSORES

Se han identificado numerosos impulsores de la integración de las tecnologías Blockchain, la mayoría de ellos relacionados con los beneficios que la tecnología puede aportar.

### Transparencia y confianza

El hecho de que Blockchain permita la transparencia en las cadenas de suministro es un importante motor para que las empresas implementen esta tecnología. La transparencia permite una mayor seguridad, confianza y trazabilidad de los productos en la cadena de suministro y aumenta la seguridad de las transacciones. En relación con el aumento de la eficiencia de los procesos, así como el ahorro de costes, las empresas pueden experimentar nuevas ventajas competitivas. El aumento de la eficiencia de la cadena de suministro y la competencia en la misma impulsan a las empresas a implementar las tecnologías Blockchain para mejorar su oferta de productos y servicios. De este modo, aumentan su ventaja competitiva.

### Ventaja competitiva

Las tecnologías Blockchain requieren creatividad y mentalidad innovadora para que las empresas puedan repensar sus procesos y modelos de negocio. Blockchain permite nuevas oportunidades de mercado, impulsa la innovación y ayuda a crear un futuro sostenible gracias a la transparencia y la confianza que aporta.

### Reducción de los costes de la desconfianza

Una mayor transparencia reduce los costes de la desconfianza en el mercado. Si dos o más partes interesadas no confían la una en la otra, será menos probable que lleven a cabo negocios juntos, y que pierdan oportunidades de negocio. Sin embargo, cuando se utiliza una tecnología como Blockchain, dos partes interesadas que no se conocen necesariamente son más propensas a realizar negocios, ya que la tecnología proporcionará confianza y transparencia a sus usuarios.

### Propiedad e inmutabilidad de los datos

Los usuarios pueden ver cómo se gestionan sus datos en toda la blockchain, manteniendo la plena propiedad de lo que introducen. Además, como la tecnología no permite el almacenamiento de datos centralizados, sino que se distribuyen en bloques de la cadena guardados en diferentes servidores, los usuarios pueden insertar datos en sus propios bloques, pero sin poder modificar los datos que insertan terceros.



## DESAFÍOS CLAVE

A partir de los estudios de caso y de las entrevistas a expertos realizadas, se han identificado algunos retos y barreras clave que posiblemente limiten la facilidad de integración de las tecnologías blockchain.

### Desconfianza e ideas erróneas

Existen ciertos conceptos erróneos en torno a Blockchain que dificultan la aceptación de las partes interesadas cuando se presenta un concepto basado en blockchain. Estos malentendidos hacen que algunas PYMES consideren que Blockchain es una tecnología inmadura (en comparación con los sistemas informáticos tradicionales) y que no merece la pena tenerla en cuenta ni invertir recursos en ella, en lugar de una oportunidad para mejorar su modelo de negocio.

### Coste de la integración

La implementación de los negocios basados en Blockchain puede ser costosa, lo que impide a algunas empresas hacerlo, especialmente cuando los equipos internos no tienen los recursos, la experiencia y los conocimientos técnicos necesarios.

### Escasez de competencias en Blockchain

En general, parece haber una escasez de competencias que impide a las empresas integrar las tecnologías Blockchain. La falta de consultores competentes en Blockchain que puedan ayudar a las empresas a determinar cómo o si deben implementar Blockchain es una barrera, así como la falta general de conocimientos en la materia. La necesidad de formación en materia de Blockchain puede impedir que las empresas consideren estas soluciones tecnológicas.

### Preocupación por la privacidad y la seguridad

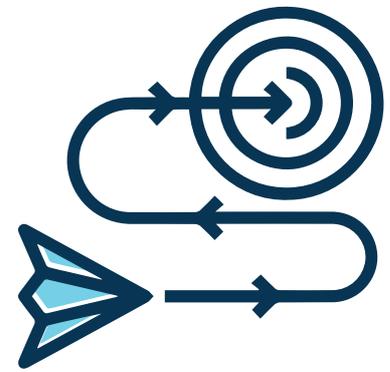
Naturalmente, a las empresas les preocupa compartir sus datos y secretos comerciales con posibles competidores, especialmente en lo que respecta a las Blockchains públicas. La transparencia no es deseable en muchos sectores, como el financiero, el jurídico o el médico. Por lo tanto, la confianza y la apertura a la colaboración de las PYMES sigue siendo una barrera importante.

### Las deficiencias de Blockchain

Blockchain es una tecnología relativamente nueva en comparación con los sistemas informáticos tradicionales y no está diseñada para almacenar grandes cantidades de datos. Blockchain también tiene una velocidad de transacción relativamente lenta y aún mantiene algunas restricciones tecnológicas.

### Obstáculos normativos

Algunas barreras son de carácter normativo y restringen el libre uso de las tecnologías, y el hecho de tener que cumplir la normativa impide a las empresas utilizar todas las capacidades de las tecnologías Blockchain. Por otra parte, la naturaleza descentralizada de Blockchain crea incertidumbre y esto es a menudo una barrera para su adopción. Además, la legalidad de ciertos aspectos de Blockchain es incierta en muchas jurisdicciones.



## FACTORES CLAVE DE ÉXITO

Los factores clave del éxito resultaron ser fundamentales para el éxito de los negocios basados en la cadena de bloques, como se explica a continuación:

### Casos de uso claramente definidos

En primer lugar, es fundamental entender cuál es el problema que la empresa está tratando de resolver y por qué blockchain es la tecnología adecuada para permitir la solución. Para aumentar el éxito de la implementación, es importante identificar un caso de uso de blockchain estructurado para la empresa. ¿Cuál es el papel, el propósito de usar blockchain, cómo se beneficiará la empresa de ello? Los casos de uso que están estrechamente localizados en el núcleo del negocio requieren una alineación con la línea de negocio, sin impedir significativamente la velocidad de desarrollo. Además, se debe implementar un proceso de identificación de casos de uso racionalizado, para desarrollar y reevaluar sistemáticamente el ajuste entre el mercado y la tecnología Blockchain.

### Conocimiento y formación del personal

Para facilitar y garantizar una adopción sostenible de la tecnología, quienes participen en la integración de Blockchain deben tener las habilidades y los conocimientos técnicos necesarios, desde el inicio de un proyecto hasta su puesta en marcha. Las habilidades deben ser transversales, y es beneficioso que el personal tenga experiencia en campos tecnológicos. Tener un conocimiento básico previo de Blockchain y sus limitaciones y usos también es valioso.

### Procesos e infraestructuras internas

Para integrar con éxito las tecnologías Blockchain, las empresas deben contar con procesos optimizados y dedicados que garanticen la eficiencia de las operaciones y creen competencias relacionadas con Blockchain en la organización. La empresa también debe mostrar una buena habilidad para la gestión del cambio y una gestión ágil de los proyectos para implementar Blockchain de forma eficaz.

### Empezar poco a poco

Para tener éxito, los empresarios recomiendan "empezar poco a poco" estableciendo una infraestructura básica al principio para familiarizarse con el tema. Hay que identificar un caso de uso estructurado y aplicar las tecnologías allí donde sean necesarias. Con esto, al comenzar se sugiere que el intercambio de información con los socios sea fácilmente alcanzable, para asegurar que no haya problemas. Después de aplicar con éxito Blockchain a una escala más pequeña y específica, sólo entonces es aconsejable ampliar las operaciones.

### Apoyo a la gestión

Para garantizar una buena adopción de la tecnología, los directivos de las PYMES deben conseguir el apoyo de la dirección de la empresa y llegar a un acuerdo sobre el papel que desempeñará Blockchain en el negocio. Contar con una dirección que fomente la cultura de la innovación y apoye el uso de las nuevas tecnologías es un factor clave de éxito.

### Red

Formar parte de una red que pueda apoyar y compartir conocimientos sobre la aplicación de las tecnologías Blockchain. Esto permite a los miembros de la red aprender unos de otros. Esta red también puede utilizarse para ayudar a superar el escepticismo en torno a Blockchain.

### Financiación y apoyo

La financiación y el apoyo pueden proporcionarse de forma privada o pública, es decir, mediante fondos regionales. Dicha financiación puede permitir a las PYMES identificar y evaluar la tecnología Blockchain necesaria. Por otro lado, las herramientas de código abierto también pueden ser valiosas.

## 4.3 Competencias de los empresarios y directivos de las PYMES

La siguiente sección presenta las competencias emprendedoras y técnicas más importantes identificadas a partir de los estudios de casos con empresarios y las entrevistas con expertos. Aunque se ha utilizado el marco de competencias de *EntreComp* y *DigiComp* para estructurar las competencias identificadas, es insuficiente para cubrir todas las competencias necesarias cuando se pretende desarrollar negocios basados en Blockchain. En el apartado de competencias técnicas, se han identificado las habilidades técnicas para blockchain.

### Competencias empresariales para empresarios y gestores de PYME

La siguiente tabla ofrece una visión general de las competencias emprendedoras clave que los empresarios y los directores de PYMES deben adquirir cuando desarrollen un negocio y busquen integrar blockchain. Las competencias se han alineado con la terminología del marco *EntreComp*.

Área de competencia de <i>EntreComp</i> : Ideas y oportunidades	
<b>Detección de oportunidades</b>	<p>Según los resultados del estudio, ser un solucionador de problemas con capacidad de pensamiento crítico es esencial a la hora de desarrollar negocios basados en blockchain. Ser capaz de identificar, comprender y definir un problema a resolver y pensar en posibles soluciones digitales como Blockchain es algo que los alumnos tendrán que desarrollar.</p> <p><b>Como mencionó Wilhelm Myrer, director general de Empower:</b> <i>"cuanto más se entienda la tecnología blockchain y lo que puede permitir, más fácil será innovar y aplicarla a nuevas ideas de negocio"</i>.</p>
<b>Creatividad</b>	<p>Esta competencia es esencial para la blockchain. Para tener éxito, los alumnos necesitan la capacidad de conectar información y conocimientos, pero también la capacidad de pensar libremente, sin limitaciones, y ser capaces de imaginar, conceptualizar soluciones disruptivas o modelos de negocio utilizando la tecnología digital. Sin embargo, también necesitan tener un conocimiento suficiente de las tecnologías digitales disponibles para explorar y experimentar con ellas y lograr conceptos valiosos.</p> <p><b>John Roberts, director general de Blockaviation, afirma:</b> <i>"Hay que tener siempre un pensamiento crítico. Cuestiona todo, sé creativo en tu enfoque y no tengas miedo de probar algo: puede que no funcione, pero no lo sabrás hasta que lo intentes"</i>.</p>
<b>Visión</b>	<p>Es importante que los alumnos puedan desarrollar una visión que guíe la toma de decisiones estratégicas y convierta las ideas en acciones. Esto significa que pueden tener una visión global del futuro, conocer los avances tecnológicos y las tendencias y tener la suficiente capacidad de planificación y priorización para desarrollar una estrategia sostenible a largo plazo de acuerdo con ellas.</p> <p><b>Phil Brown, vicepresidente de Circularise, afirma:</b> <i>"Hay muchas exageraciones y promesas sobre blockchain. Sin embargo, los emprendedores deben tener la capacidad de aprovechar la oportunidad y transformar las promesas en realidad."</i></p>

## Área de competencia de *EntreComp*: Recursos

<b>Autoconciencia y autoeficacia</b>	Una competencia mencionada por la mayoría de los emprendedores entrevistados es la capacidad de identificar y evaluar los puntos fuertes y débiles de uno mismo y compensar sus debilidades formando equipo con otras personas mientras desarrollan sus puntos fuertes. <i>"Saber dónde están tus debilidades y encontrar un socio que te complete, la mayoría de las veces, que sea del perfil opuesto. Es más importante saber en qué eres horrible que en qué eres bueno", dice Ashish Gadnis, director general de BanQu.</i> Esto es aún más importante en este contexto tecnológico en constante evolución, en el que pocos empresarios pueden identificar a la vez las oportunidades de negocio digital, desarrollar una solución digital y gestionar las operaciones del negocio.
<b>Movilizar a los demás</b>	La capacidad de comunicar y trabajar eficazmente con otros es algo que se señaló como fundamental para desarrollar con éxito el potencial de Blockchain. En el ámbito de la comunicación, los expertos mencionaron habilidades como escribir, presentar y hablar, todo ello con un enfoque proactivo y abierto hacia la colaboración. Asimismo, y viniendo de los emprendedores directamente, la narración de historias ha sido identificada como una habilidad crítica, lo que significa la capacidad de comprometerse con las partes interesadas contando una historia simple y fácil de entender de la propuesta única de venta de la empresa. Esto es aún más importante debido a la falta de comprensión de blockchain y las oportunidades que presenta dentro de los negocios, lo que requiere que los emprendedores pasen mucho tiempo explicando cómo funciona y sus beneficios, además de presentar su idea de negocio. <b>Como mencionó Wilhelm Myrer, director general de Empower,</b> <i>"Desarrollar excelentes habilidades de comunicación. Como la tecnología es nueva, todavía hay mucho desconocimiento y los emprendedores tienen que invertir tiempo y recursos en comercializar/vender sus ideas, explicando cómo la tecnología puede resolver ciertos problemas".</i> Otra habilidad importante es ser capaz de comunicar internamente la solución propuesta a un problema para que haya un entendimiento entre todos los implicados.
<b>Motivación y perseverancia</b>	Se señaló que, para tener éxito, los emprendedores deben estar decididos a convertir su idea en acción, por lo que se mencionaron como habilidades relevantes necesarias la automotivación, la confianza en uno mismo, la disciplina, la responsabilidad, la resiliencia y la determinación, enfrentándose a la incomodidad y a la autocrítica.  Centrarse en el problema que se va a resolver con el uso de la cadena de bloques y estar orientado a la misión ayudará a los emprendedores a estar centrados y a no rendirse cuando se enfrenten a la adversidad. Por ejemplo, cuando se va a la cama, <b>Ashish Gadnis, director general de BanQu, se pregunta:</b> <i>"¿Lo que he hecho hoy, ha ayudado a alguien a salir de la pobreza? Si la respuesta es sí, me voy a la cama; si es no, me quedo despierto".</i>
<b>Educación financiera y económica</b>	Los alumnos deben desarrollar una visión empresarial y ser capaces de planificar la sostenibilidad financiera de su empresa. Es importante que los emprendedores entiendan el sector en el que operan, así como la cadena de valor, para comprender dónde desarrollar una ventaja competitiva y diferenciarse de sus compañeros. En línea con esto, el director general de <i>Blockaviation</i> , John Roberts, dijo durante una entrevista: <i>"Obtenga una ventaja competitiva frente a sus compañeros realizando un análisis de la cadena de valor. Este proceso tiene un valor incalculable para crear un servicio superior que sea muy valorado por el cliente y que, en última instancia, aumente su margen de beneficios".</i>

## Área de competencia de *EntreComp*: A la acción

<b>Tomar la iniciativa</b>	Otro grupo importante de habilidades que mencionaron los expertos está relacionado con la toma de acción, para impulsar las iniciativas con energía y éxito. Esto es fundamental a la hora de poner en marcha cualquier empresa y tener que recurrir continuamente a personas y organizaciones para obtener apoyo financiero y técnico, pero sobre todo en un entorno complejo y perturbador en constante evolución en el que para obtener información es imprescindible tomar la iniciativa de investigar y de aprender por sí mismo, así como de recurrir a otros.
<b>Trabajar con los demás</b>	<p>En consonancia con la competencia de <i>Taking the Initiatives</i>, los emprendedores tendrán que aprender a construir un equipo, consorcios y redes en función de las necesidades de su actividad de blockchain.</p> <p>La mayoría de los emprendedores de blockchain entrevistados crearon su propia red de blockchain porque buscaban el aprendizaje entre compañeros y el intercambio de experiencias, pero también para crear una voz unida y un punto de contacto para comunicarse e intercambiar con el gobierno nacional sobre las regulaciones y la infraestructura. El director general de <i>Blockaviation</i>, John Roberts, dijo: "Construir un consorcio de expertos en la industria, la tecnología y los negocios, un equipo es mayor que la suma de sus partes". Además, Cuneyt Eti, director general de <i>CapexMove</i>, mencionó que colaborar con todas las partes interesadas en el desarrollo de una solución puede llevar a que todos entiendan los problemas desde diferentes perspectivas. Al final, esto puede dar lugar a una solución que sea relevante y práctica para todas las partes.</p>
<b>Afrontar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo</b>	Los emprendedores deben desarrollar la capacidad de sopesar los riesgos y tomar decisiones a pesar de la incertidumbre y la ambigüedad. Cuando se enfrentan a la adversidad, a las dificultades técnicas, a las numerosas partes interesadas y a las prioridades, es fundamental que los emprendedores se mantengan flexibles y abiertos a las perturbaciones y consigan adaptarse al cambio.
<b>Planificación y gestión:</b>	<p>Las competencias relacionadas con la planificación y la gestión (como la gestión ágil) son esenciales. Los alumnos tendrán que desarrollar la capacidad de crear un plan de acción, que identifique las prioridades y los hitos para la consecución de sus objetivos, pero también refinar las prioridades para ajustarse a las circunstancias cambiantes, lo que ocurre muy a menudo cuando se trabaja con tecnologías digitales como Blockchain.</p> <p>Más concretamente, las competencias y habilidades mencionadas fueron la gestión del cambio, la planificación de la estrategia, la modelización financiera, la gestión de productos, la negociación, el rendimiento de calidad, la gestión de la información, la capacidad de análisis y la gestión de recursos, entre otras.</p> <p><b>Cuneyt Eti, cofundador y director general de Capexmove:</b> "Aproveche esta oportunidad para mejorar las competencias de su equipo".</p>

## Competencias técnicas para emprendedores y gestores de PYMES

### Competencias de DigiComp

La siguiente tabla ofrece una visión general de las competencias digitales clave que los emprendedores y los gestores de PYMES deben desarrollar cuando desarrollan una solución digital utilizando blockchain. Las competencias se han alineado con la terminología del marco DigiComp.



## Área de competencia de *EntreComp*: Creación de contenidos digitales

<b>Programación</b>	Es importante desarrollar el conocimiento para planificar y desarrollar una secuencia de instrucciones comprensibles para que un sistema informático resuelva un problema determinado o realice una tarea específica. Otro conjunto de competencias señaladas como críticas por los expertos estaba relacionado con la informática y la infraestructura, la estructura de datos, como SQL, la codificación, el desarrollo ágil de software, el software y el hardware de red, el aprendizaje automático, la ciberseguridad, la depuración, etc. Como mencionan los cofundadores de Relica, Daniel y Jeremy Street: <i>"La experiencia previa en el desarrollo de software ayudará significativamente a los propietarios de negocios cuando integren la tecnología blockchain. También es importante conocer bien las limitaciones de las distintas blockchains y asegurarse de que la blockchain elegida tiene un protocolo estable, fijo y escalable para gestionar su negocio."</i>
---------------------	---

## Área de competencia de DigiComp: Resolución de problemas\*.

\*Todas las competencias del área DigiComp Resolución de Problemas son importantes de desarrollar cuando se trabaja con Blockchain, con las dos siguientes en particular:

<b>Identificar las necesidades y las respuestas tecnológicas</b>	Los alumnos deben ser capaces de evaluar las necesidades e identificar, evaluar, seleccionar y utilizar las herramientas digitales y las posibles respuestas tecnológicas para resolverlas. Ajustar y personalizar los entornos digitales a las necesidades personales (por ejemplo, la accesibilidad). <b>Peter Lind Damkjaer, cofundador y CTO de <i>Diplomasafe</i>, afirma:</b> <i>"Blockchain es una herramienta excelente, pero a los usuarios finales no les importa la tecnología: les importa tener una interfaz de usuario sencilla y atractiva"</i>
<b>Utilización creativa de las tecnologías digitales</b>	Esta es una de las competencias técnicas más importantes a desarrollar según los emprendedores; ser capaz de utilizar herramientas y tecnologías digitales para crear conocimiento e innovar procesos y productos. Tener suficiente comprensión y conocimiento de las tecnologías y soluciones digitales (cuál utilizar para resolver qué problemas, en qué contexto) para innovar. Esto incluye un buen conocimiento de los diversos casos y posibilidades de uso de la blockchain. <b>Peter Bainbridge-Clayton, director general y fundador, afirma:</b> <i>"Encuentre un problema que su empresa necesite resolver y, a continuación, descubra cómo se pueden utilizar las capacidades únicas de blockchain para resolver ese problema"</i>

## Área de competencia de *EntreComp*: Seguridad

<b>Protección de los dispositivos</b>	Es imprescindible que los alumnos sean capaces de proteger los dispositivos y los contenidos digitales, y de comprender los riesgos y las amenazas en los entornos digitales. Conocer las medidas de seguridad y tener en cuenta la fiabilidad y la privacidad.
<b>Protección de datos y privacidad</b>	Los alumnos deben entender cómo utilizar y compartir la información personal identificable, siendo capaces de protegerse a sí mismos y a los demás de los daños. Comprender que los servicios digitales utilizan una "política de privacidad" para informar de cómo se utilizan los datos personales. Por último, como señalan los expertos, es importante desarrollar las consideraciones de gestión de riesgos de blockchain, los requisitos normativos y de cumplimiento, las implicaciones financieras, los problemas de responsabilidad, etc.

### Habilidades técnicas de Blockchain

Los conocimientos y competencias de Blockchain son multi e interdisciplinarios. Como tecnología, puede integrarse o combinarse con otras tecnologías y servicios digitales. Es imperativo que cualquiera que quiera explorar y experimentar con esta tecnología aprenda y desarrolle un gran conocimiento de la tecnología blockchain y sus posibilidades o se asegure de tener a alguien dentro del equipo con esta experiencia. Las competencias técnicas clave generadas a partir de las entrevistas con expertos en blockchain son:

HABILIDADES TÉCNICAS DE BLOCKCHAIN	DESCRIPCIÓN
Modelo de gestión de código abierto	Cómo se benefician las empresas que desarrollan código abierto, o cómo obtienen los proyectos de código abierto la financiación para desarrollarse. Esto es fundamental, ya que todos los proyectos de blockchain sin permiso son de código abierto
Modelos empresariales descentralizados	Cómo es posible que la empresa que desarrolla una nueva aplicación descentralizada pueda obtener beneficios incluso sin barreras de entrada a los competidores. El papel de los tokens de retención y las fundaciones que promueven las iniciativas de blockchain.
Financiación a partir de blockchain	Conocer la forma en que las start-ups pueden financiarse mediante mecanismos <i>on-chain</i> como DAOs o <i>crowdfunding</i> , y otras fuentes de financiación específicas de la escena blockchain.
Inclusión financiera	Comprender las formas en que blockchain podría abordar los problemas de la exclusión financiera o de las personas sin banco.
Fundamentos: sistemas distribuidos	Comprender los problemas de comunicación en las redes informáticas, los fallos de la red y la comunicación maliciosa.
Fundamentos: criptografía	Comprender la criptografía asimétrica, los hashes criptográficos, las firmas digitales y los certificados digitales.
Fundamentos: tipos de blockchain	Entender los modelos de consenso en función de los tipos de redes informáticas, y comprender los algoritmos de consenso clásicos y cómo éstos impulsan la selección de líderes. Razonar que estos mecanismos son la clave para que las blockchains sean a prueba de manipulaciones e inmutables. Introducir al menos los modelos de sólo fallo como <i>Raft</i> , los modelos de red con permiso y tolerancia a fallos bizantinos como <i>PFBT</i> , y luego los algoritmos de consenso como <i>PoW</i> y las variantes de <i>PoS</i> con sus sistemas de incentivos.
Fundamentos: modelos de gobernanza en blockchain	Ser capaz de discutir las diferencias entre las blockchains abiertas, sin permisos, y las privadas, con permisos, y otros esquemas híbridos.
Fundamentos: lo esencial de los contratos inteligentes	Entender cómo se realizan los cambios en las blockchains, especialmente las que no requieren permisos, incluyendo la idea de fork o bifurcación y la idea de la gobernanza en cadena ( <i>on-chain governance</i> )

HABILIDADES TÉCNICAS DE BLOCKCHAIN	DESCRIPCIÓN
Fundamentos: lo esencial de los contratos inteligentes	Entender el concepto de contrato inteligente y cómo se puede utilizar este para implementado .
Complementos: el concepto de oráculos	Entender cómo se pueden incluir datos externos dentro de las blockchains con cierto grado de credibilidad.
Fundamentos: gestión de claves, direcciones y seudonimidad	Entender la gestión de claves, los monederos y sus tipos, y cómo las direcciones de las transacciones hacen que el blockchain sea un seudónimo. Conocer las cadenas de bloques orientadas a la privacidad como <i>Monero</i> o <i>ZCash</i> .
Criptoeconomía: economías de tokens	Comprender y ser capaz de evaluar los tokens tal y como están diseñados mediante contratos inteligentes. Describir las diferencias entre los tokens fungibles y no fungibles. Comprender los aspectos regulatorios de las ofertas de tokens.
Complementos: sistemas de archivos descentralizados.	Comprender el papel complementario de los sistemas de archivos descentralizados como IPFS a las soluciones de blockchain.
Fundamentos de la criptoeconomía	Entender los incentivos y los modelos de negocio de la minería, del staking o participación y la validación como medio de crecimiento y seguridad de las blockchains, y cómo esto afecta a la sostenibilidad de ellas.
Criptoeconomía: DAOs	Comprender la estructura de la sociedad en el espacio descentralizado y el papel de las DAOs. Comprender el encaje de estas entidades con la regulación actual.
Criptoeconomía: DeFi	Comprender las aplicaciones más importantes de las finanzas descentralizadas (DeFi) y sus posibilidades de innovación.
Aplicaciones: trazabilidad y transparencia	Conocer y debatir cómo se aplican las diferentes soluciones de blockchain, descentralizadas o no, al caso de la trazabilidad de productos y servicios, o para hacer transparentes los procesos existentes.

## 4.4 COMPETENCIAS PARA LOS EDUCADORES

Sobre la base de las entrevistas realizadas a expertos en blockchain, parece esencial que los educadores no sólo posean conocimientos, habilidades y actitudes de emprendimiento e innovación, sino también de las tecnologías de blockchain y sus posibles casos de uso. En la siguiente sección enumeramos un resumen de las competencias emprendedoras y técnicas clave que deberían desarrollar los educadores, basándonos en las percepciones de los expertos en las entrevistas.

### Competencias de los emprendedores

#### Proceso de Innovación Digital, Lean Startup y Metodología Ágil

Los propios educadores deben tener la capacidad de innovar para transferir esta habilidad a sus alumnos. Deben conocer los pasos del proceso de innovación que hay que seguir, cómo utilizar el método del lienzo de negocio para desarrollar de forma iterativa viajes de emprendimiento, así como la metodología ágil para probar rápidamente y crear prototipos de soluciones digitales.

#### Colaboración y trabajo con otros

Los educadores deben salvar la brecha entre el conocimiento y la práctica; por lo tanto, y tal como mencionan los expertos, los educadores deben integrarse en la comunidad Blockchain. Formar parte de redes, grupos de trabajo y alianzas centradas en Blockchain garantiza que los educadores tengan conocimientos relevantes en este campo. Además, las redes tienen el potencial de mantener a los educadores al día con los desarrollos en Blockchain y también pueden crear conexiones para que los estudiantes las exploten a través del aprendizaje basado en el trabajo.

### Tratamiento de datos personales y normativa

Los educadores deben tener un buen conocimiento de las regulaciones y el manejo de datos. Esto es fundamental, ya que al concebir aplicaciones de blockchain que incluyan cualquier forma de datos personales, la inmutabilidad de blockchain puede convertirse en un problema con la normativa, especialmente el GDPR.

### Competencias técnicas

#### Conocimiento de la Blockchain y su aplicación

Según la entrevista con los expertos, los educadores de Blockchain deben desarrollar los mismos fundamentos de blockchain que los emprendedores y los gestores de PYMES. El experto de la entrevista 2 mencionó que los educadores deben tener "una comprensión detallada de la tecnología blockchain, para percibir los problemas y los casos de uso desde diferentes perspectivas en entornos distribuidos".

A continuación se indican los conocimientos técnicos fundamentales que deberían asegurarse de adquirir:

NOMBRE DE LAS HABILIDADES TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN	PERFIL DEL EDUCADOR
Fundamentos: sistemas distribuidos	Comprender los problemas de comunicación en las redes informáticas, los fallos de la red y la comunicación maliciosa.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Coordinador de estudios de postgrado en blockchain</li><li>▪ Formador de emprendedores en blockchain</li></ul>
Fundamentos: criptografía	Comprender la criptografía asimétrica, los hashes criptográficos, las firmas digitales y los certificados digitales.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Coordinador de estudios de postgrado en blockchain</li></ul>

NOMBRE DE LAS HABILIDADES TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN	PERFIL DEL EDUCADOR
Fundamentos: modelos de consenso e inclusión de bloques en blockchain	Los educadores tendrán que entender los modelos de consenso en función de los tipos de redes informáticas y comprender los algoritmos de consenso clásicos y cómo esto impulsa la selección de líderes. Razonar que estos mecanismos son la clave para que las blockchains sean a prueba de manipulaciones e inmutables. Introducir al menos los modelos de un sólo fallo como <i>Raft</i> , los modelos de red con permiso y tolerancia a fallos bizantinos como <i>PFBT</i> , y luego los algoritmos de consenso como <i>PoW</i> y las variantes de <i>PoS</i> con sus sistemas de incentivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador de estudios de postgrado en blockchain</li> <li>▪ Formador de emprendedores en blockchain</li> </ul>
Fundamentos: tipos de blockchain	Los educadores deben ser capaces de debatir las diferencias entre las blockchains abiertas, sin permisos, y las privadas, con permisos, y otros esquemas híbridos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador de estudios de postgrado en blockchain</li> <li>▪ Profesor de aspectos legales de blockchain</li> </ul>
Fundamentos: modelos de gobernanza en blockchain	Entender cómo se realizan los cambios en las blockchains, especialmente las que no requieren permisos, incluyendo las ideas de <i>bifurcación</i> y de la gobernanza en cadena.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador de estudios de postgrado en blockchain</li> </ul>
Fundamentos: lo esencial de los contratos inteligentes	Entender el concepto de contrato inteligente y cómo se puede utilizar para implementar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador de estudios de postgrado en blockchain</li> </ul>
Fundamentos: el concepto de oráculos	Entender cómo se pueden incluir datos externos dentro de las cadenas de bloques con cierto grado de credibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador de estudios de postgrado en blockchain</li> </ul>

Enseñar blockchain a los emprendedores requerirá de los educadores un conocimiento de los fundamentos de la tecnología y de las aplicaciones potenciales de Blockchain. Los educadores deben comprender cómo se puede aplicar Blockchain para simplificar sistemas complejos y también deben tener conocimientos sobre los fundamentos, las funcionalidades generales, la arquitectura, los componentes y los principios (por ejemplo, criptomonedas, monederos, contratos inteligentes, plataformas independientes) de los sistemas basados en Blockchain. El experto de la entrevista 2 hizo hincapié en que los educadores deberían tener los conocimientos necesarios de las competencias transversales (regulación, IA, IoT...) para resolver problemas en un entorno distribuido.

### Experiencia práctica

Más allá de tener sólo conocimientos, los entrevistados sugirieron que los educadores deberían desarrollar experiencia práctica en la innovación en blockchain. Los educadores deberían ser capaces de demostrar las capacidades de la tecnología blockchain y aplicarlas a los retos relacionados con la empresa; comparar las plataformas blockchain para desarrollar una comprensión de las diferentes opciones de diseño del sistema; y debatir y comparar diferentes modelos, esquemas y soluciones de blockchain con aplicaciones construidas/ilustradas. Además, se valorará la experiencia de trabajar en las PYMES o con ellas, o incluso de haber dirigido su propia empresa.

## 4.5. SUGERENCIAS DE ENSEÑANZAS PARA ADULTOS Y ENTORNOS DE APRENDIZAJE

La siguiente sección presenta una lista de enseñanza para adultos recomendada para que los docentes de emprendimiento enseñen las competencias de blockchain, compilada a partir de la revisión de la literatura y de nuestras entrevistas con educadores y expertos en blockchain. La andragogía se refiere a los métodos y principios utilizados en la educación de adultos.

### Pensamiento de diseño

En la mayoría de las entrevistas se mencionó la importancia de comenzar con la identificación del problema a resolver, y luego evaluar si blockchain es la tecnología adecuada para resolver este desafío. Por lo tanto, creemos que debería considerarse un enfoque innovador centrado en el problema para enseñar blockchain, comenzando los cursos con preguntas clave para los alumnos, como por ejemplo ¿Cuál es el problema a resolver? ¿Cuál es el contexto? ¿Cómo puedo resolver este problema en este contexto específico utilizando una tecnología digital como Blockchain? Se trata de un enfoque emprendedor que incorpora el pensamiento crítico y el pensamiento de diseño.

### Aprendizaje basado en problemas (PBL)

Con el aprendizaje basado en problemas, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento analítico y juicio reflexivo mediante la lectura y discusión de escenarios complejos y realistas.

### Aprendizaje basado en casos (CBL)

Para enseñar e introducir las competencias relacionadas con la Blockchain, podría adoptarse un enfoque basado en casos en el que se inspire y haga participar a los alumnos en la discusión de escenarios específicos que se asemejen o sean típicamente escenarios de la vida real. Esto proporcionará a los estudiantes una oportunidad relevante para ver los diversos usos posibles de blockchain, pero también cómo la tecnología puede utilizarse para resolver diferentes problemas. Los emprendedores comprenden la frustración y el coste de fricciones innecesarias, que ocupan un lugar destacado en la lista de ventajas del uso de Blockchain. Al llevar un caso de uso familiar a los pequeños empresarios y gerentes de PYMES y mostrar cómo blockchain puede eliminar costes, intermediarios y retrasos innecesarios, los emprendedores querrán sin duda aprender.

### Enfoque interdisciplinar de la resolución de problemas

La integración de tecnologías emergentes con efectos de gran alcance, como Blockchain, conlleva retos complejos para todo tipo de organizaciones y sólo puede dominarse mediante la colaboración, la integración de diferentes disciplinas y la creación de equipos interdisciplinarios (Laufs y Sandner, 2020<sup>100</sup>).

La creciente demanda de competencias interdisciplinarias por parte del mercado requiere que las instituciones educativas apoyen la capacidad de los alumnos para colaborar entre disciplinas, facilitando así un enfoque de aprendizaje interdisciplinario. Según la entrevista de los expertos, el desarrollo de cursos interdisciplinarios que ofrezcan a los estudiantes de diferentes disciplinas competencias y conocimientos exhaustivos relacionados con el blockchain ayuda a comprender el alcance de la aplicación de las BCT (*Blockchain Terminal*) y su impacto en diferentes entornos empresariales. También se mencionó que podría ser beneficioso integrar en el curso múltiples roles y funcionalidades en función de la madurez del proyecto. Esto es especialmente importante en los proyectos de integración de blockchain, en los que las relaciones entre los actores internos y entre empresas a menudo conducen a desafíos en los que los actores tienen dificultades para llegar a un entendimiento mutuo de los objetivos, las capacidades y los requisitos de la integración de blockchain y carecen de un lenguaje técnico común y de una base regular (Laufs y Sandner, 2020<sup>87</sup>).

### Pruebas y prototipos

Un gran entorno de aprendizaje es aquel en el que los alumnos tienen la posibilidad de crear rápidamente un concepto o Producto Mínimo Viable (PMV) que puede ser probado y prototipado ha sido mencionado por muchos emprendedores para evaluar rápidamente la viabilidad del producto, sus deficiencias y el deseo del cliente por la solución. Esto es importante para ver desde el principio si el producto es viable y deseable para los usuarios. Además, se ha recomendado un entorno de pruebas, como el marco de pruebas de Blockchain (por ejemplo, *Ethereum tester*, *Truffle*) o un Blockchain Sandbox, que son entornos de pruebas similares a los que se utilizan para garantizar el cumplimiento de la normativa y las comprobaciones de seguridad de las operaciones financieras, para poner a prueba desde el principio la solución desarrollada.

### Cursos online

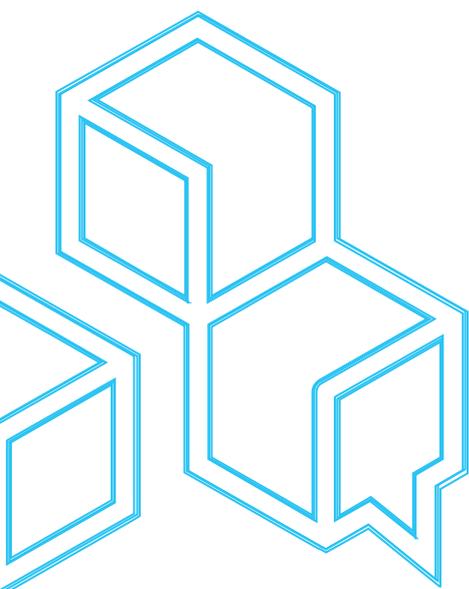
Los cursos online pueden ser una buena opción para enseñar las habilidades relacionadas con Blockchain, especialmente los métodos de aprendizaje digital activo. Existen diferentes conceptos de cómo se pueden impartir los cursos en línea: por ejemplo, los cursos masivos abiertos online (MOOC), los cursos en red pequeños online (SNOC).

100. Laufs, D., & Sandner, P. (2020). Implementing blockchain projects in banks. Banking & Financial Services Policy Report, 39.

# CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES



El objetivo de la guía es sensibilizar y comprometerse con la introducción de la formación en blockchain para empresas dentro de la EFP para emprendedores. Sobre la base de la revisión de la literatura, las entrevistas con expertos, los estudios de casos con emprendedores de éxito de blockchain y una revisión del marco *EntreComp* y *DigiComp*, desarrollamos un modelo que sintetiza los conocimientos y las competencias empresariales, técnicas y específicas de blockchain más importantes que se requieren para integrar así como para enseñar blockchain.



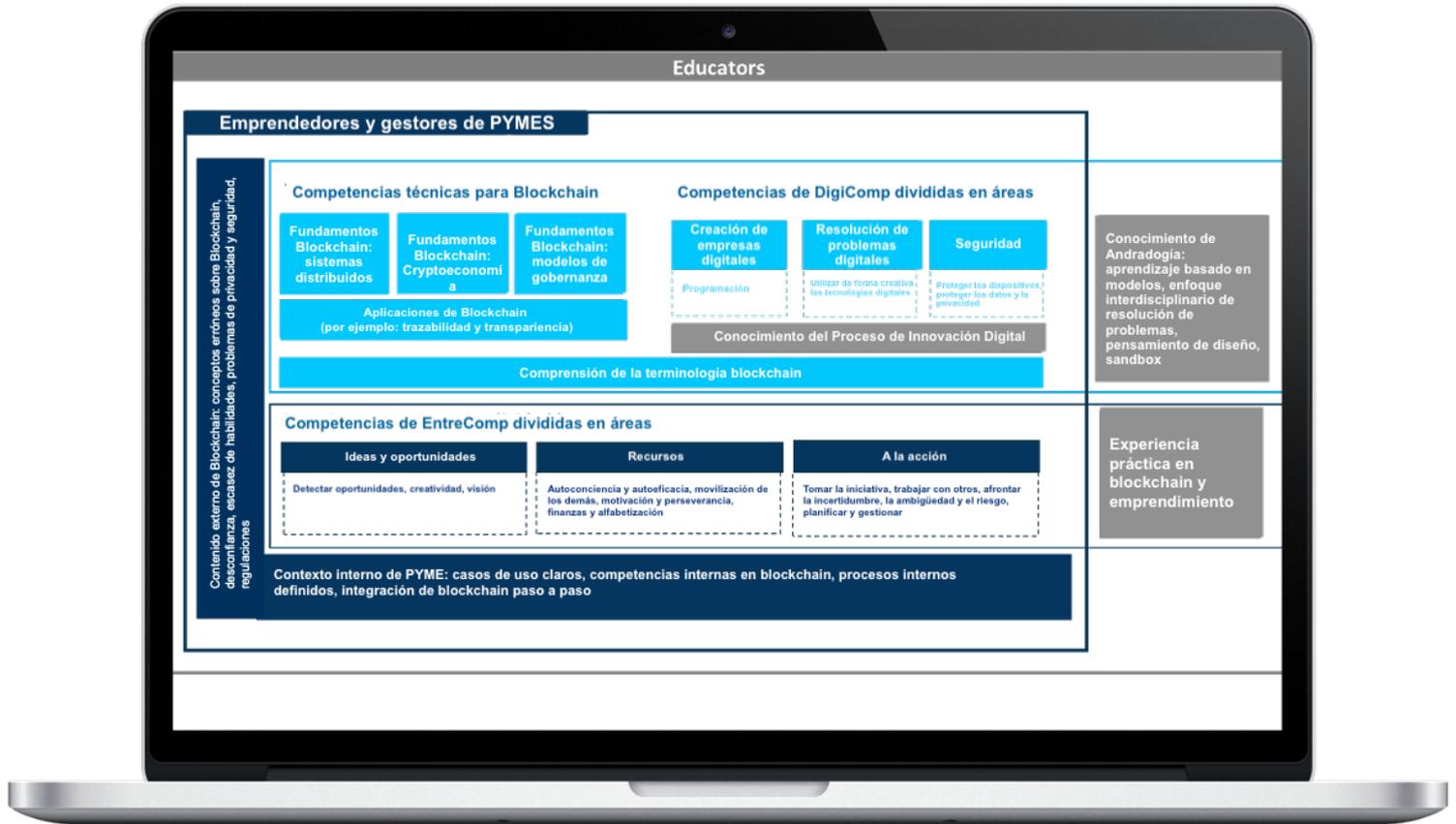


Figura 3. Resumen de las competencias de BEGIN Blockchain (véase el apéndice 1)

Si bien los emprendedores tendrán que desarrollar competencias específicas, es importante mencionar que el éxito de la gestión de una empresa habilitada para blockchain también dependerá de diversos factores, como el entorno y el contexto internos y externos de la empresa, así como el nivel de comprensión de blockchain por parte de los líderes empresariales (basado en el aprendizaje de los impulsores, los retos y los factores clave de éxito recogidos durante las entrevistas). El entorno y el contexto externos en los que opera la empresa pueden facilitar o limitar el éxito de la integración de blockchain. Por ejemplo, la confianza entre las partes interesadas será esencial para acelerar el proceso, mientras que las preocupaciones por la privacidad y la seguridad de las partes interesadas o los clientes pueden ralentizarlo. Del mismo modo, el entorno interno de la empresa será esencial para su éxito. La cultura corporativa, las capacidades y los recursos disponibles o el apoyo de la dirección pueden influir en el éxito de la solución. La siguiente tabla explica en detalle cada elemento de la Figura 3:

## Impulsores, retos y factores clave de éxito para integrar Blockchain

<p><b><u>Contexto interno de las PYMES</u></b></p>	<p>El contexto interno de la empresa puede ser un motor o una barrera para la integración exitosa de blockchain. Según las empresas que lograron implantar la blockchain, algunos factores clave del éxito fueron fundamentales para su crecimiento, como la definición temprana de situaciones de uso claras para la utilización de la blockchain, la posesión de conocimientos y competencias internas (dentro del equipo) en materia de blockchain, el acceso a recursos o financiación, el comienzo a pequeña escala y la realización de pruebas/prototipos desde el principio, así como el desarrollo y la participación en una red.</p>
<p><b><u>Contexto externo</u></b></p>	<p>El contexto externo de la empresa también influirá significativamente en la decisión de integrar Blockchain. En función del mismo, las empresas pueden enfrentarse a retos no desdeñables, empezando por una idea errónea generalizada de las partes interesadas sobre la tecnología y, por tanto, la desconfianza sobre su viabilidad y beneficios. Otros retos mencionados son el todavía elevado coste de la integración y las dificultades para encontrar y contratar expertos en blockchain. Además, el complejo entorno normativo de la cadena de bloques y la desconfianza y reticencia de los posibles competidores a la hora de compartir datos pueden obstaculizar la implantación de soluciones basadas en la blockchain en las empresas.</p>

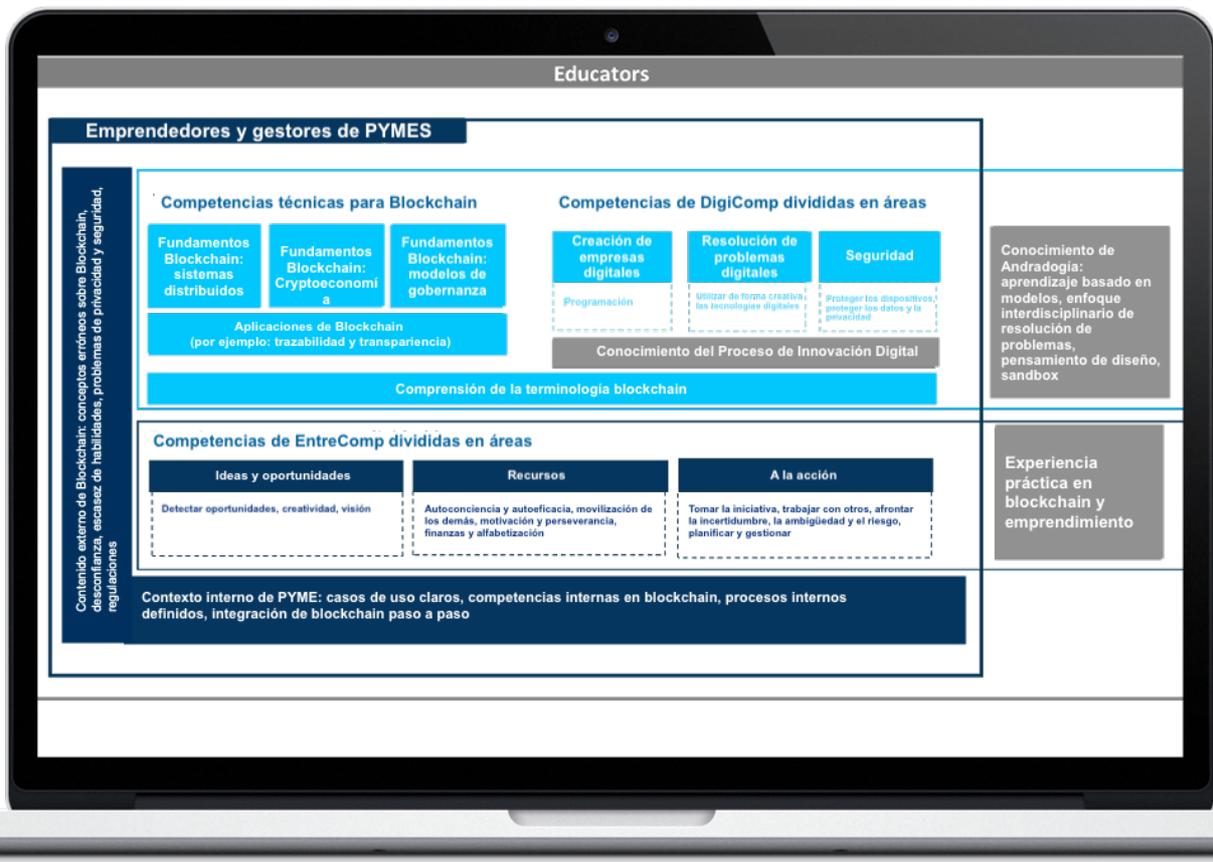
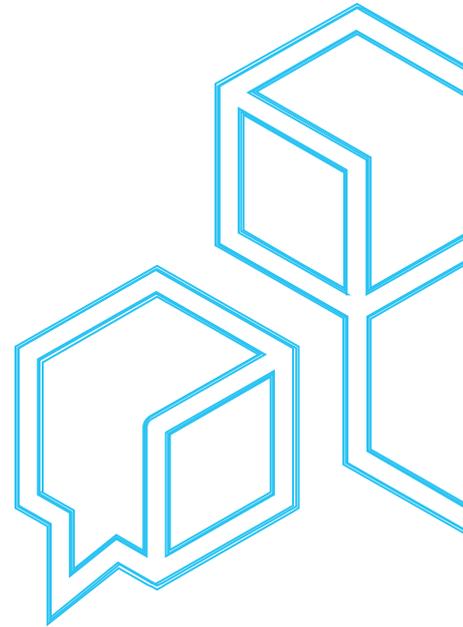
## Conocimientos y competencias para emprendedores y gestores de PYMES (y docentes en materia de emprendimiento)

<p><b><u>Conocimiento de la terminología Blockchain</u></b></p>	<p>La comprensión general de los conceptos y la terminología de Blockchain (como se indica en el glosario) es un requisito previo, así como las capacidades clave. El conocimiento de la terminología fundamental de blockchain, como ledger (libro de contabilidad), nodos, contratos inteligentes, tokens fungibles frente a no fungibles, seudonimato y anonimato en blockchain, pero también términos financieros, de criptoconomía, como oferta inicial de monedas, sistemas de incentivos, monedas estables, staking, etc.</p>
<p><b><u>Marco de trabajo de EntreComp</u></b></p>	<p>El marco europeo de competencias EntreComp puede utilizarse como marco de referencia para desarrollar y evaluar el nivel de competencias emprendedoras necesarias para desarrollar una empresa con blockchain. Las competencias EntreComp, como la detección de oportunidades, la creatividad, la visión, la movilización de los demás, la motivación y la perseverancia, la toma de iniciativa, el trabajo con los demás, la gestión de la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo, así como la planificación y la gestión, son competencias esenciales que deben adquirirse.</p>
<p><b><u>Competencias de DigiComp para emprendedores y educadores</u></b></p>	<p>El marco europeo de competencias DigiComp puede utilizarse como marco de referencia para desarrollar y evaluar el nivel de competencias digitales necesarias para utilizar blockchain. Las competencias DigiComp como la programación, la identificación de necesidades y respuestas tecnológicas, el uso creativo de las tecnologías digitales, la protección de los dispositivos y la protección de los datos y la privacidad son fundamentales para desarrollar un nivel avanzado.</p>
<p><b><u>Competencias técnicas para Blockchain</u></b></p>	<p>Para poder innovar y utilizar la tecnología, es esencial que los alumnos y educadores tengan un excelente conocimiento de algunos conceptos y términos fundamentales de la tecnología blockchain, como los sistemas distribuidos, los modelos de gobernanza, los modelos de consenso y la inclusión de bloques en blockchain, la criptografía y la criptoconomía.</p>

## Conocimientos y competencias para docentes emprendedores

<p><b><u>Andragogías específicas para la enseñanza de Blockchain</u></b></p>	<p>Para garantizar que las competencias de blockchain puedan ser enseñadas y asimiladas con éxito por los alumnos, los educadores deben tener experiencia en diversas andragogías, como el aprendizaje basado en casos (CBL) o el aprendizaje basado en problemas, donde los alumnos pueden trabajar en desafíos de la vida real, o el enfoque de resolución de problemas interdisciplinarios. La creación de un entorno de aprendizaje en el que los alumnos puedan crear rápidamente un prototipo y probar su solución en un escenario cercano a la vida real es una experiencia de aprendizaje importante.</p>
<p><b><u>Proceso de innovación digital/Metodología Lean Start-up y Agile</u></b></p>	<p>Para enseñar blockchain a los emprendedores y gestores de PYMES, los educadores necesitarán conocimientos previos sobre el proceso de innovación digital y los principios del pensamiento de diseño. Este conocimiento es necesario para garantizar que los alumnos hayan identificado los puntos de dolor y los problemas que hay que resolver y que piensen en cómo se pueden solucionar estos problemas con la tecnología digital y/o si blockchain es la tecnología adecuada para este problema específico.</p>
<p><b><u>Experiencia práctica de emprendimiento y Blockchain</u></b></p>	<p>Los expertos recomiendan que los educadores posean experiencia empresarial, así como habilidades digitales y conocimientos prácticos sobre blockchain. Un conocimiento detallado de la tecnología Blockchain ayudará a los educadores a percibir los problemas y los casos de uso desde diferentes perspectivas en entornos distribuidos, mientras que un conocimiento práctico les ayudará a demostrar las capacidades de la tecnología blockchain y a aplicarlas a los retos relacionados con la empresa.</p>

# APÉNDICE 1



Crearemos un **nuevo modelo de formación en blockchain** que permita a los docentes de emprendimiento enseñar la tecnología blockchain a **PYMES** y alumnos de emprendimiento.



Siga nuestro recorrido aquí



[www.beginblockchain.eu](http://www.beginblockchain.eu)



momentum  
[educate + innovate]



Universidad de Alcalá

TARTU ÜLIKOOL

UIIN  
University Industry  
Innovation Network

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union