Informe de la Encuesta Blockchain España 2024

Un análisis exploratorio de las empresas desarrolladoras de blockchain

Ayuda PTR2022-001376 financiada por:

Ayuda PTR2022-001376 financiada por:

Autores

Manuel Blanco (Indaga cooperativa de investigación social)

Christian Orgaz (Indaga cooperativa de investigación social)

David Rozas (Centro de Investigaciones Sociológicas)

Samer Hassan (Instituto de Tecnología del Conocimiento, Universidad Complutense de Madrid y Berkman Klein Center for Internet and Society, Harvard University)

Comité técnico de Alastria

Daniela Corredor (Directora de comunicación de Alastria)

Valeria Murgich (Experta en comunicación de Alastria)

Ayuda PTR2022-001376 financiada por:
MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES
AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

Índice

1. Introducción 4

2. Metodología 6

2.1 Características de la encuesta 6

2.2 Ficha técnica de la encuesta 7

3. El estado general de la tecnología blockchain en España 8

3.1 El momento de la tecnología blockchain en España: un pasado todavía reciente 8

3.2 Hype Cycle: un momento de consolidación para blockchain 9

3.3 Principales obstáculos al blockchain: regulación, adecuación, confianza y valor 11

3.4 La regulación como el principal obstáculo para el desarrollo blockchain: el caso de la Unión Europea y España 13

4 Las empresas desarrolladoras de blockchain en España 16

4.1 Tamaño de las empresas: un contexto diverso y polarizado 16

4.2 Volumen de negocio 17

4.3 Líneas de actividad de las empresas 19

4.4 Fuentes de inversión de las empresas: primacía del capital propio 20

4.5 Origen del capital de las empresas: primacía del capital nacional 22

4.6 Clientes de servicios blockchain: predominancia de clientes en España 23

5 Equipos Blockchain 25

5.1 Adscripción de los equipos a las empresas 25

5.2 Tamaño de los equipos Blockchain 27

5.3 Previsión sobre los equipos blockchain 28

6. Perspectiva de género en el mundo empresarial blockchain 32

6.1 Plantillas: blockchain como sector masculinizado 32

6.2 Equipos directivos: Cargos de responsabilidad masculinizados 34

6.3 Equipos técnicos: una profesión masculinizada 36

7. Proyectos blockchain 38

7.1 Variedad de tipos de blockchain utilizados 38

7.2 Alto grado de madurez en aplicaciones blockchain 40

7.3 Gran diversidad de funcionalidades en las aplicaciones blockchain 41

8. Estrategias de las empresas.....42

8.1 La demanda de soluciones blockchain: un crecimiento moderado 42

8.2 Inversión blockchain en el último año: una relativa paralización de la inversión 43

8.3 Inversiones previstas: aumento generalizado de la inversión 45

8.4 Estrategias de inversión: innovación 46

8.5 Sectores estratégicos en blockchain 48

9. Blockchain e Inteligencia Artificial (IA) 51

9.1 Una visión optimista de la IA en las empresas blockchain 51

9.2 Inversión de las empresas blockchain en IA 53

9.3 Efectos negativos moderados de la IA sobre la inversión en Blockchain 57

9.4 Efectos positivos moderados de la IA sobre los recursos de las empresas..59

10. Conclusiones 61

Anexo I: índice de gráficos 67

1. Introducción

Este informe recoge los resultados de la Encuesta Blockchain España 2024, dirigida específicamente a empresas desarrolladoras de blockchain en el país. Este estudio representa un paso más en los esfuerzos que desde Alastria hemos venido realizando en los últimos años –y que se iniciaron con el Estudio sobre la Innovación y Uso de Blockchain en España publicado en 2022– para contar con datos sistematizados que permitan conocer de manera detallada la situación y características de las empresas que innovan, construyen y desarrollan esta tecnología en España. La investigación se enmarca dentro de un enfoque exploratorio, es decir, busca proporcionar una aproximación a la realidad empresarial de blockchain en España, sentando bases para futuros estudios y para generar estrategias que impulsen el desarrollo blockchain en España.

Dado su carácter exploratorio, es importante tener en cuenta su propósito y alcance. En primer lugar, los resultados no pueden considerarse representativos de la totalidad del ecosistema blockchain en España, sino que reflejan los hallazgos de una muestra significativa, pero no exhaustiva, basada en la participación voluntaria de empresas del sector. Además, la evolución de esta tecnología y su rápida adopción pueden hacer que algunos de los hallazgos pierdan vigencia en el corto plazo. No obstante, esta investigación proporciona una visión del momento actual que atraviesa la industria blockchain en España, que sirve de fuente de referencia para el análisis y la comprensión del estado de esta tecnología en nuestro país y para el diseño de iniciativas que apoyen a las empresas vinculadas a esta tecnología.

Blockchain ha emergido en los últimos años como una tecnología estratégica para habilitar la transformación digital de múltiples sectores, incluyendo finanzas, logística, salud, energía y administración pública. En el contexto español, aunque la adopción ha sido relativamente tardía en comparación con otros países, se observa un crecimiento sostenido: más del 70% de las empresas que trabajan actualmente con blockchain iniciaron su actividad a partir de 2017, siendo 2018 el

año de mayor incorporación, con un 18% de nuevas empresas. Actualmente, las pequeñas y medianas empresas lideran la adopción de blockchain, aprovechando su potencial para desarrollar nuevos modelos de negocio y mejorar sus procesos internos.

Pese al avance registrado, la información sobre el uso, desarrollo y grado de integración de blockchain en el tejido empresarial español sigue siendo limitada. En este sentido, la encuesta realizada aporta una visión actualizada y valiosa sobre las principales tendencias, retos y oportunidades del sector. Al tiempo que permite identificar los modelos de negocio predominantes, las fuentes de financiación disponibles y las perspectivas de futuro que manejan las empresas involucradas.

A lo largo del informe se detalla, en primer lugar, la metodología utilizada y, posteriormente, se analiza la percepción de las empresas sobre el estado actual de la tecnología blockchain, así como las características principales de las organizaciones desarrolladoras y de sus equipos, incorporando perspectiva de género a este análisis. A su vez, se presentan los análisis acerca de los proyectos blockchain de las empresas y las diferentes estrategias que valoran con vistas al futuro. Finalmente, se analiza la relación entre blockchain e inteligencia artificial (IA), entendiéndolas como dos tecnologías convergentes y complementarias dentro de las estrategias de digitalización.

Con todo ello, este informe aspira a convertirse en una herramienta útil tanto para investigadores como para responsables del sector público y privado interesados en entender mejor el estado actual y las perspectivas de la tecnología blockchain en España, facilitando la toma de decisiones que impulsen el desarrollo del ecosistema nacional.

La realización de este estudio no habría sido posible sin la colaboración los equipos de la Universidad Complutense de Madrid y de Indaga[1], así como de otras asociaciones y organizaciones que contribuyen a la dinamización de esta tecnología en España, en particular la plataforma Disruptive, Startup Valencia Hub

[1] Cooperativa de investigación social (https://indaga.org/)

Blockchain, Blockchain Málaga, Federación Nacional de Digitalización y Blockchain y Digital Catalonia Alliance que han colaborado con Alastria en la recogida de información. Gracias a todos por vuestro apoyo.

2. Metodología

En este estudio hemos realizado una aproximación cuantitativa mediante encuesta, como una estrategia exploratoria para captar una imagen del tejido empresarial blockchain. El universo de referencia ha sido específicamente las empresas desarrolladoras de esta tecnología y sus servicios asociados.

Nos encontramos ante un sector joven y dinámico, con una gran diversidad de empresas, equipos y proyectos. A continuación, indicamos las características, limitaciones y potencialidades del estudio, así como la ficha técnica del estudio.

2.1 Características de la encuesta

- La unidad de análisis

La encuesta realizada ha sido dirigida a empresas. Esto implica que los cuestionarios han sido cumplimentados por responsables de las diferentes empresas en representación del conjunto de estas. Así, la unidad de análisis de este estudio son las empresas, no las personas.

- El carácter exploratorio del estudio

En el diseño de la encuesta se valoró en un primer momento elaborar una encuesta sujeta a criterios de representatividad convencional[2]. Por un lado, la ausencia de estudios previos en España para este universo de estudio[3] y, por otro lado, la falta

[2] Valores estadísticos que son: un nivel de confianza del 95% y P = Q, el error de muestreo es de ±5% para el conjunto de la muestra, bajo el supuesto de muestreo aleatorio simple.
[3] Conviene destacar el "Primer mapa de Blockchain en España" desarrollado por Alastria identificó hasta 157 empresas, sin embargo, su criterio de selección fue diferente al seguido en esta aproximación (se seleccionó a servicios Fintech, Activos Digitales/Cripto y Blockchain as Services). En esta aproximación el interés de la investigación se centraba en conocer exclusivamente el estado de las empresas desarrolladoras.

de fuentes estadísticas públicas o registros de actividad específicos y exhaustivos hizo necesaria una aproximación exploratoria.

La estrategia del estudio, por tanto, permite realizar una primera aproximación que pueda ser útil para dimensionar el universo y delinear algunas de sus características fundamentales, conforme a los objetivos del estudio. Además, permite establecer un primer registro que será de utilidad para futuras exploraciones.

Esta panorámica del sector empresarial del desarrollo del blockchain, pese a las limitaciones razonables propias del objeto[4], permite afirmar que nos encontramos ante la principal fuente específica y exhaustiva de referencia.

2.2 Ficha técnica de la encuesta

Ámbito: Nacional.

Universo: Empresas desarrolladoras de blockchain que operan en España.

Tamaño de la muestra: 81 empresas.

Procedimiento de muestreo: Se ha procedido al envío de la encuesta a las empresas desarrolladoras de blockchain[5]. Los cuestionarios han sido autoadministrados a través de una plataforma de encuestas digital.

Fecha de realización: Julio de 2024 a enero de 2025.

[4] La principal limitación refiere a la sensibilidad del objeto de estudio, ocurriendo que, a diferencia de lo que ocurre en la realización de un mapeo, las entidades no tienen especial interés en participar (no ganan visibilidad). El efecto del anonimato en los estudios de este tipo tiene un papel ambivalente: en un primer momento puede limitar la participación de algunas empresas (por ejemplo, por política de privacidad de las empresas) y, por otro lado, una vez que las entidades acceden a la encuesta nos asegura una mejor calidad de las respuestas. En definitiva, las ventajas se superponen a las potenciales desventajas.

[5] Se han seguido dos estrategias: las entidades desarrolladoras que forman parte de Alastria han recibido una invitación para la participación. Y, por otro lado, el equipo investigador, junto con Alastria, han valorado los principales hubs y empresas del sector (no pertenecientes a Alastria), y se ha procedido a difundir la encuesta en ellos. Asegurando que la encuesta no sólo llegase a las entidades vinculadas con Alastria.

3. El estado general de la tecnología blockchain en España

La tecnología blockchain lleva ya varios años de desarrollo en España, consolidándose progresivamente en distintos sectores. Este apartado analiza cómo perciben las empresas el estado actual de esta tecnología en el país, así como los principales desafíos que enfrentan para su avance y adopción.

3.1 El momento de la tecnología blockchain en España: un pasado todavía reciente

La tecnología blockchain ha evolucionado de forma significativa desde la aparición de Bitcoin en 2008, posicionándose como una herramienta clave para la transformación digital más allá del ámbito de las criptomonedas. Su arquitectura descentralizada, segura y transparente permite registrar información de manera inmutable y confiable, abriendo la puerta a nuevas formas de operar en sectores tan diversos como las finanzas, la logística, la salud o la energía.

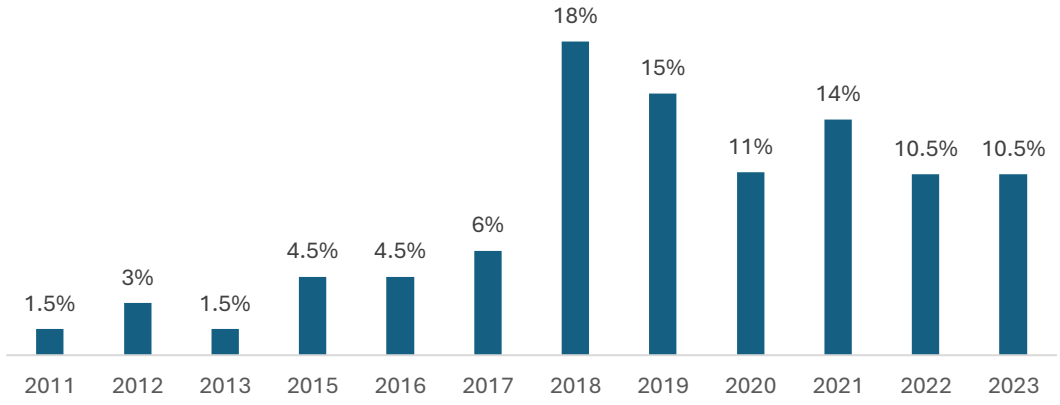
En 2015, el lanzamiento de Ethereum introdujo los contratos inteligentes, permitiendo aplicaciones descentralizadas (dApps) y el auge de las Finanzas Descentralizadas (DeFi). En 2017, la tecnología blockchain atraviesa la primera gran burbuja y a partir de 2018, la tecnología comienza a adoptarse progresivamente en entornos empresariales con el desarrollo de más proyectos reales.

El auge de las ICO (Ofertas Iniciales de Monedas), el desarrollo de soluciones Layer 2 para mejorar la escalabilidad, la popularización de los NFTs, los avances en regulación, el uso de blockchains híbridas y privadas, la tokenización y los activos digitales, y los avances en identidad digital han marcado el panorama blockchain en los últimos años.

En España, el desarrollo de blockchain es relativamente reciente, pero en expansión (Gráfico 1). El 74% de las empresas que trabajan con esta tecnología

comenzaron sus iniciativas después de 2017, manteniendo una distribución en torno al 10% por año. Los datos recogidos en la encuesta apuntan a que 2018 es el año que registra una mayor proporción de empresas que comienzan sus desarrollos en esta tecnología (18%).

Gráfico 1 Experiencia de empresas en desarrollo blockchain (año de inicio de desarrollos blockchain)



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=66)

En este sentido, puede decirse que la tecnología blockchain desembarca plenamente en España en el año 2018, iniciando un periodo de surgimiento de empresas desarrolladoras sostenido en los años siguientes.

En este contexto, la adopción de blockchain en España puede considerarse como relativamente reciente, por lo que no se puede considerar que las empresas españolas hayan actuado como early adopters de esta tecnología.

3.2 Hype Cycle: un momento de consolidación para blockchain

Las tecnologías emergentes atraviesan diversos momentos de implantación, los cuales han sido sintetizados en el conocido como “Hype Cycle” propuesto por la consultora Gartner, que distingue 5 grandes momentos (Gráfico 2).

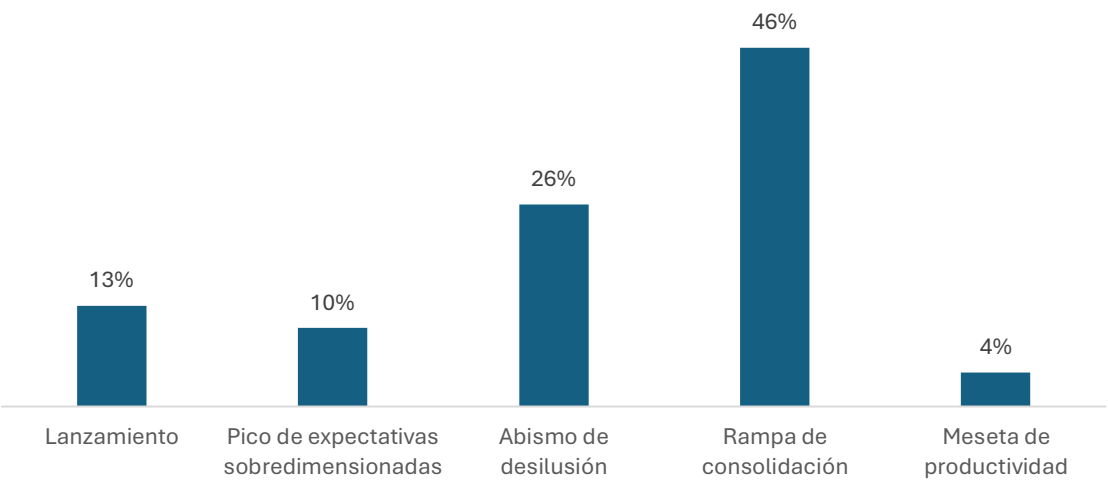
Gráfico 2 Hype Cycle de Gartner

Fuente: Gartner

No todas las tecnologías emergentes atraviesan todos los momentos, puesto que algunas de ellas desaparecen en el camino, especialmente en el momento del abismo de desilusión. Sin embargo, este esquema es de gran utilidad a la hora de interpretar el momento que atraviesan las tecnologías.

En el caso de la tecnología blockchain en España (Gráfico 3), esta se encuentra en un momento de impasse entre la desilusión (26%) y su consolidación (46%). No obstante, es muy remarcable como solo una minoría (4%) considera que se ha alcanzado la meseta de productividad, es decir un momento de estabilidad generalizada.

Gráfico 3 Momento de la tecnología blockchain en España



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=69)

Tras unos primeros momentos en que generó un alto grado de expectativas, se han definido de manera más precisa las posibilidades y limitaciones de esta tecnología. Lo que ha repercutido en una relativa desilusión respecto de esta, pero al mismo tiempo ha contribuido a su asentamiento en determinados servicios.

Así, la tecnología blockchain se encuentra en un momento decisivo en el que algunas de sus aplicaciones y servicios se continuarán consolidando, mientras que otras podrán ser descartadas.

Estos datos, en combinación con los observados previamente en el gráfico 1, dan cuenta de un ciclo de muy alta intensidad en la difusión, innovación y consolidación de esta tecnología, el cual ha durado escasamente 6 años para el contexto español.

3.3 Principales obstáculos al blockchain: regulación, adecuación, confianza y valor

El estado de blockchain en España también se define por los obstáculos que enfrenta en su desarrollo (Gráfico 4). En este sentido las empresas consideran que la regulación (30%), la adecuación de los usos (21%), la falta de confianza (14%) y la falta de propuestas de valor (14%) son los principales frenos al blockchain.

Gráfico 4 Principal obstáculo percibido al desarrollo blockchain

Fuente: Encuesta Blockchain España (n=81)

Distribuciones que coinciden en gran medida al ser preguntadas las empresas por el segundo gran obstáculo que enfrenta esta tecnología (Gráfico 5). En que la regulación (15%), encontrar un caso de uso adecuado (14%), la falta de propuesta de valor (15%) y la falta de confianza de los usuarios (14%) son percibidos como el segundo obstáculo más importante. Con la salvedad de que, en el caso de este segundo obstáculo más importante, la emergencia de otras tecnologías (14%) y el acceso al talento (9%) también tienen un peso considerable.

Gráfico 5 Segundo obstáculo principal percibido al desarrollo blockchain[6]

Fuente: Encuesta Blockchain España (n=79)

Los problemas existentes son, por tanto, de tipo institucional en el caso de la relación entre las empresas y las regulaciones vigentes. Pero también son intrínsecos a la propia tecnología, la cual es preciso adaptar a casos de uso adecuados y a propuestas que generan valor añadido. Además, existen tres problemas ligados al mercado: a) de desconfianza en el mercado de consumidores; b) la competencia de otras tecnologías emergentes para captar inversiones; y c) la falta de profesionales capacitados disponibles en el mercado de trabajo.

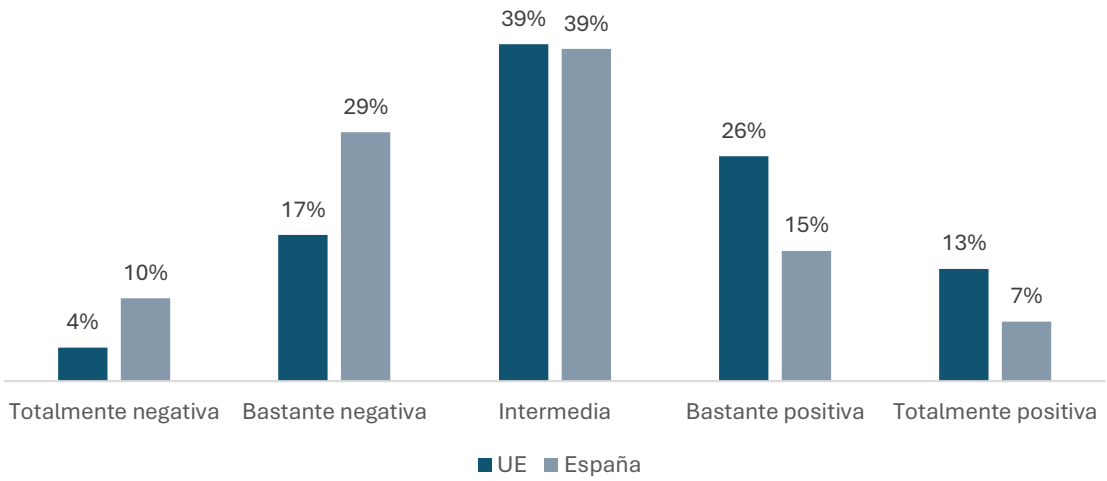
3.4 La regulación como el principal obstáculo para el desarrollo blockchain: el caso de la Unión Europea y España

Las valoraciones de las regulaciones europea y española son similares (Gráfico 6). En ambos casos la tendencia es a que exista una mayor concentración en las

[6] El orden del eje vertical es el mismo que en el gráfico 4 para facilitar la comparación de los valores

posiciones intermedias (39%). No obstante, se registra una valoración algo mejor de la regulación europea, que registra el 26% en la categoría de bastante positiva y el 13% en la categoría de totalmente positiva. En el caso de la regulación española, la distribución es similar, pero en sentido inverso, concentra el 29% en la categoría bastante negativa y el 10% en la categoría totalmente negativa.

Gráfico 6 Percepción de la regulación de blockchain en la Unión Europea y España[7]



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=76 para la UE; n=72 para España)

Existen elevados niveles de incertidumbre y confusión en torno a la regulación del sector blockchain. Es frecuente que los defensores más radicales de esta tecnología postulen su capacidad para reemplazar las monedas estatales y las instituciones financieras tradicionales; sin embargo, las empresas que operan en este ámbito deben ajustarse a marcos regulatorios que exigen condiciones muy diferentes. Aunque cuentan con experiencia en la gestión de flujos de dinero, hasta la aparición de blockchain, la creación de moneda o de productos de inversión era una prerrogativa exclusiva de bancos y fondos de inversión.

La regulación vigente plantea distintos enfoques sobre los criptoactivos. Si estos son tratados como valores financieros ("securities"), se aplican normativas similares a las del sector bancario, lo que implica, por ejemplo, la obligación de

[7] Los datos responden a la valoración de las regulaciones europea y española del 1 al 5, siendo 5 totalmente negativa y 5 totalmente positiva.

recopilar datos personales de los usuarios en cada transacción y el pago de impuestos asociados a las inversiones. En cambio, si los tokens y criptomonedas son considerados bienes revalorizables ("commodities"), como sucede con el arte o las materias primas, se aplican marcos regulatorios distintos. Actualmente, en Estados Unidos, la mayoría de estos activos se clasifican como "commodities", mientras que en España y la Unión Europea se adopta un enfoque mixto.

Cabe destacar que esta incertidumbre regulatoria no solo afecta a las criptomonedas, sino que también se extiende a otras innovaciones del ecosistema blockchain, como los contratos inteligentes (smart contracts) y las organizaciones autónomas descentralizadas (DAOs), para las cuales la legislación es aún incipiente. En este contexto, resulta comprensible que existan dudas y falta de claridad.

No obstante, la percepción de que el marco regulatorio español es más restrictivo que el europeo parece responder más a un sesgo subjetivo que a una realidad objetiva. Ya que la normativa comunitaria apunta hacia una regulación más incisiva que toma de referencia los marcos legales tradicionales, no necesariamente adaptados a las tecnologías emergentes. Mientras que la normativa española tiene menos competencias y, hasta el momento, se muestra más respetuosa hacia los criptoactivos[8].

[8] Santandreu, F. (2022). Criptomonedas: ¿regular o no regular en el nivel español y europea? He ahí la cuestión. *Revista Universitaria Europea*. 39, pp. 153-184. https://www.revistarue.eu/RUE/122023.pdf

4 Las empresas desarrolladoras de blockchain en España

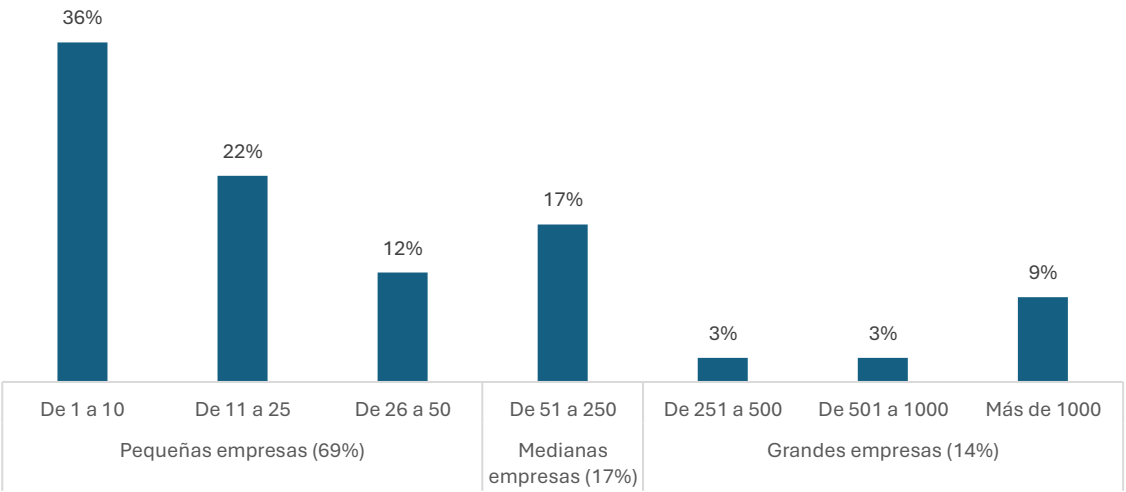
Las empresas desarrolladoras de blockchain en España se caracterizan por su gran diversidad. En un mismo ecosistema empresarial conviven empresas de diferentes tamaños y volúmenes de negocio, diferentes líneas de actividad u orígenes de capital y de clientes. En este apartado se profundiza en la categorización de estas empresas.

4.1 Tamaño de las empresas: un contexto diverso y polarizado

En función del número de personas que conforman las plantillas (Gráfico 7), las empresas desarrolladoras de blockchain en España son mayoritariamente pequeñas empresas (69%). Destacando que 1 de cada 3 empresas (36%) es de menos de 10 trabajadores/as, y que en conjunto más de la mitad son de menos de 25 trabajadores/as (58%).

A pesar de la predominancia de las pequeñas empresas, es relevante el porcentaje de empresas medianas (17%) y de grandes empresas (14%). En este último caso destacan especialmente aquellas que superan las 1.000 personas empleadas (9%).

Gráfico 7 Tamaño de las empresas blockchain (número de trabajadores/as)



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=81)

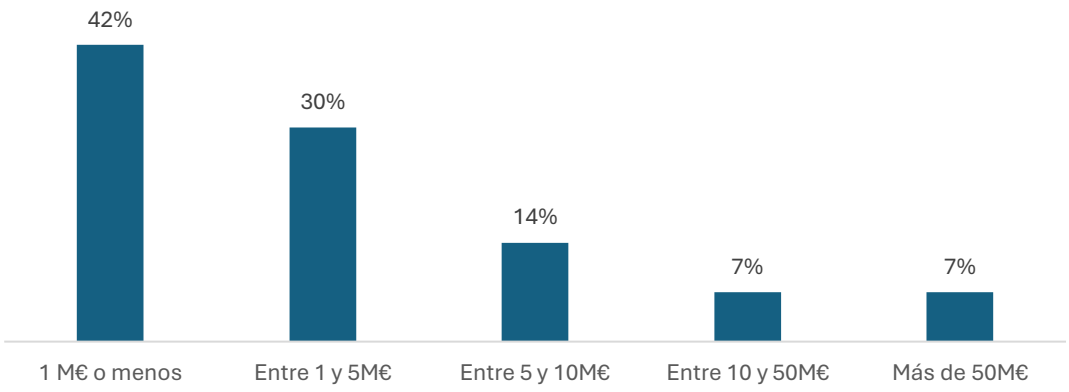
Estos datos dan cuenta de un contexto empresarial muy diverso y polarizado. Por un lado, existen numerosas empresas de muy pequeño tamaño especializadas en el desarrollo de aplicaciones y funcionalidades blockchain. Al tiempo que existen un número limitado de grandes empresas que incluyen desarrollos blockchain como una parte de sus servicios.

El tamaño de las empresas es una característica esencial en su categorización ya que condiciona la práctica totalidad del resto de variables. Para obtener una imagen precisa del contexto empresarial, en los siguientes apartados y subapartados los datos se expondrán siempre atendiendo a los diferentes tamaños de las empresas.

4.2 Volumen de negocio

Los niveles de facturación anual muestran una tendencia descendente en las distribuciones a medida que aumentan las cantidades facturadas (Gráfico 8). El 42% de las empresas facturan menos de 1M€ anuales, y casi un tercio de ellas (30%) entre 1 y 5M€. Las distribuciones descienden hasta el 14% en el caso de las facturaciones entre 5 y 10M€, y hasta el 7% para las categorías de entre 10 y 50M€ y más de 50M€.

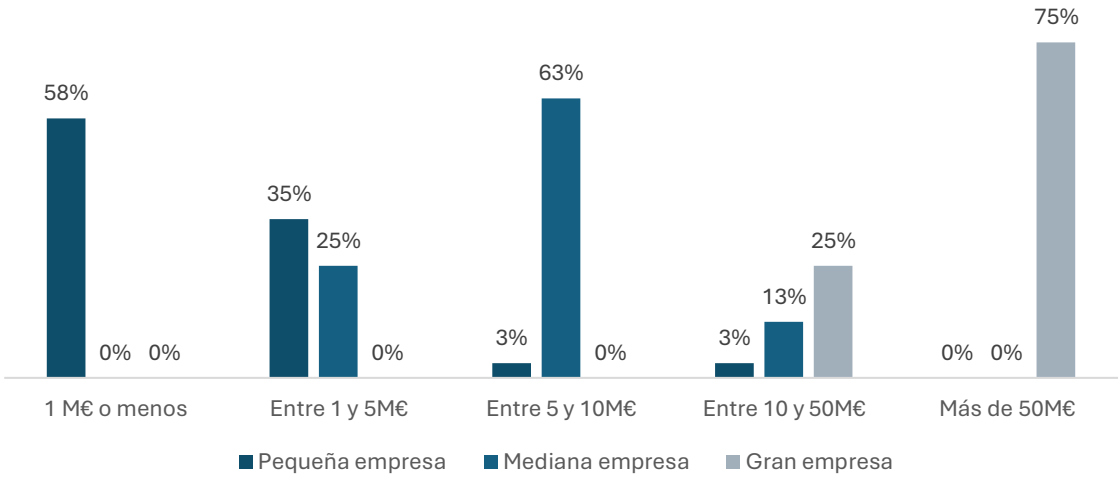
Gráfico 8 Volumen de facturación anual



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=43)

El volumen de facturación se explica a partir del tamaño de las empresas (Gráfico 9). Las empresas pequeñas se concentran en niveles de facturación de 1M€ o menos (58%) o entre 1 y 5M€ (35%), las empresas de tamaño mediano se sitúan predominantemente en un volumen de facturación anual entre 5 y 10M€ (63%), mientras que las grandes empresas se sitúan mayoritariamente en más de 50M€.

Gráfico 9 Volumen de facturación anual según tamaño de las empresas



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=43)

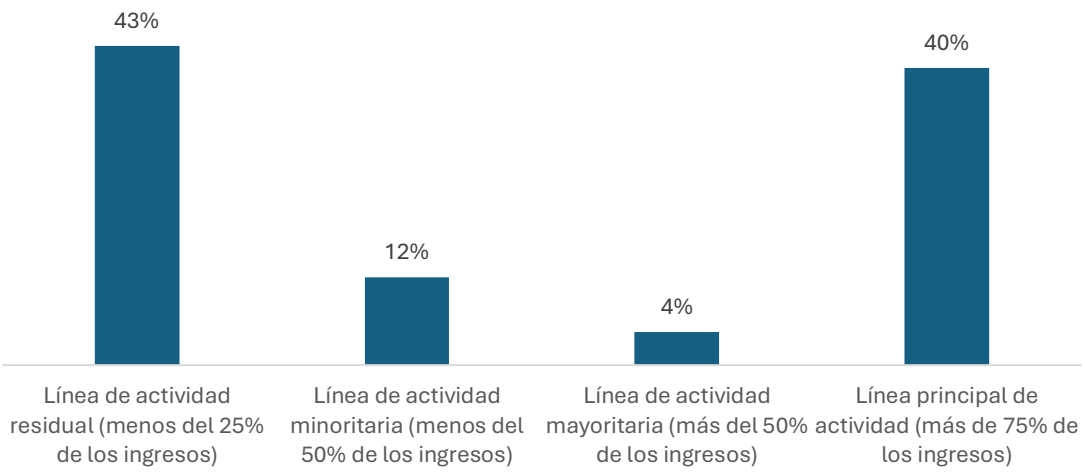
Esta estructura de facturaciones, al igual que al observar el tamaño de las empresas, da cuenta de un ecosistema empresarial en que conviven pequeñas

empresas cuya actividad casi exclusiva es el desarrollo de esta tecnología, con grandes corporaciones cuya facturación proviene de muchos otros sectores además de blockchain.

4.3 Líneas de actividad de las empresas

Blockchain tiene un peso diferente para las empresas (Gráfico 10). Para casi la mitad de las empresas blockchain es una línea de actividad residual (40%), mientras que para la otra mitad esta es su línea de actividad principal (40%).

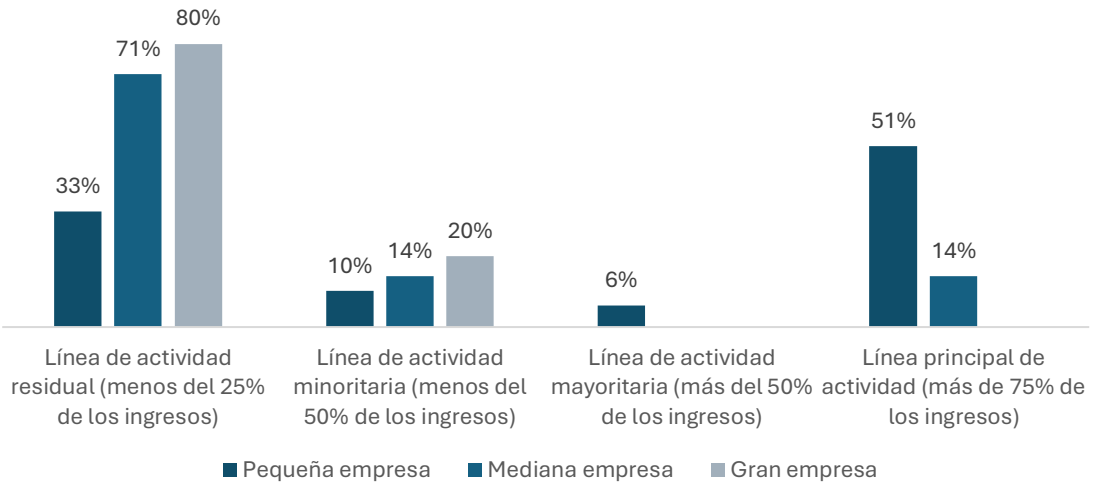
Gráfico 10 Línea de actividad blockchain en las empresas



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=67)

Las líneas de actividad dependen del tamaño de las empresas (Gráfico 11). Son las pequeñas empresas aquellas para las que blockchain es su línea de actividad principal (51%). Por el contrario, para la mayoría de las empresas medianas (71%) y grandes (80%) esta es una línea de actividad residual.

Gráfico 11 Línea de actividad blockchain en las empresas según tamaño de las empresas

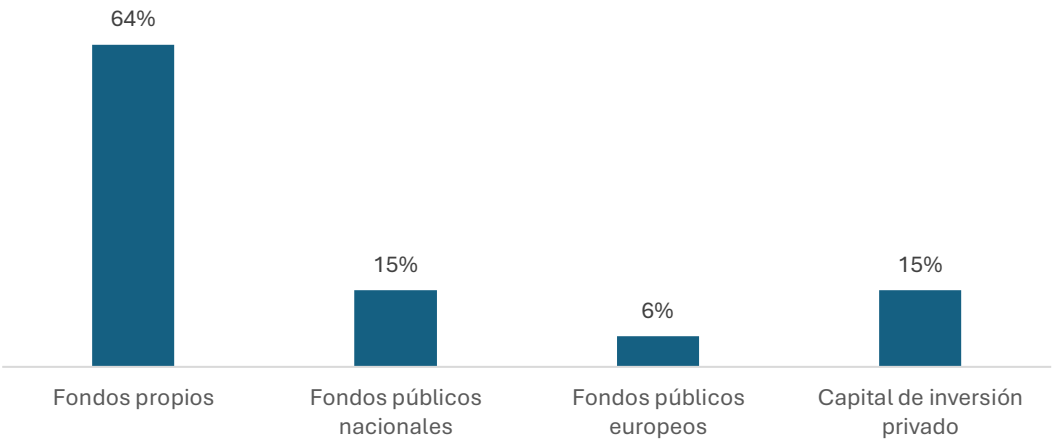


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=66)

4.4 Fuentes de inversión de las empresas: primacía del capital propio

Las empresas cuentan con diferentes fuentes de inversión mayoritarias (Gráfico 12). Las fuentes de inversión provienen principalmente de las propias empresas (64%), el 21% son fuentes de financiación pública, ya sea nacional (15%) o europea (6%) y, por su parte, para el 15% de las empresas su principal fuente de inversión es el capital privado.

Gráfico 12 Fuentes de inversión en las empresas

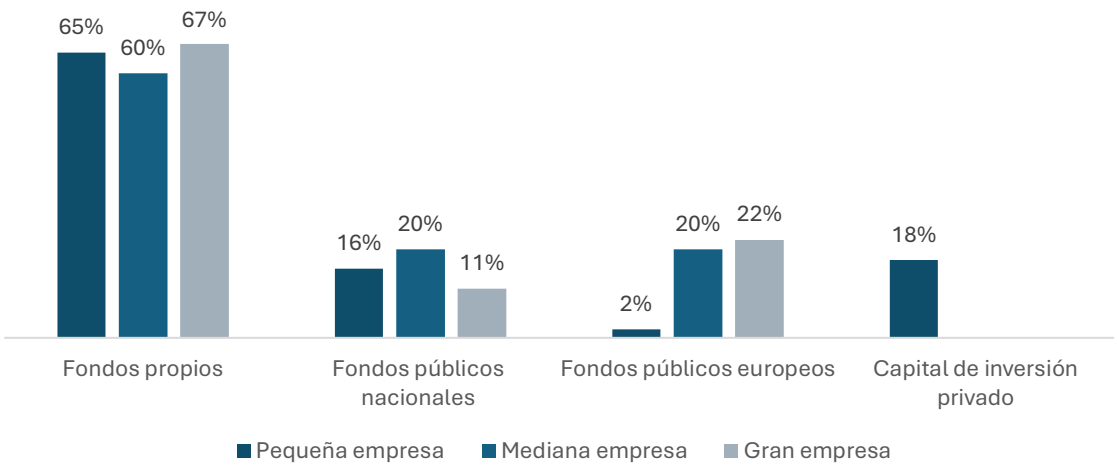


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=66)

En este caso no existen diferencias tan marcadas entre las empresas en función de su tamaño (Gráfico 13). En todos los casos la inversión en las empresas proviene mayoritariamente de la propia empresa.

Sin embargo, sí que existen diferencias en el acceso al capital de inversión privado, en que son las pequeñas empresas las que reciben este tipo de inversiones en mayor medida (18%). Y, de igual modo, hay importantes diferencias en el acceso a fondos europeos, en que las pequeñas empresas apenas alcanzan el 2%, frente al 22% de las grandes empresas y al 20% de las medianas.

Gráfico 13 Fuentes de inversión según tamaño de las empresas



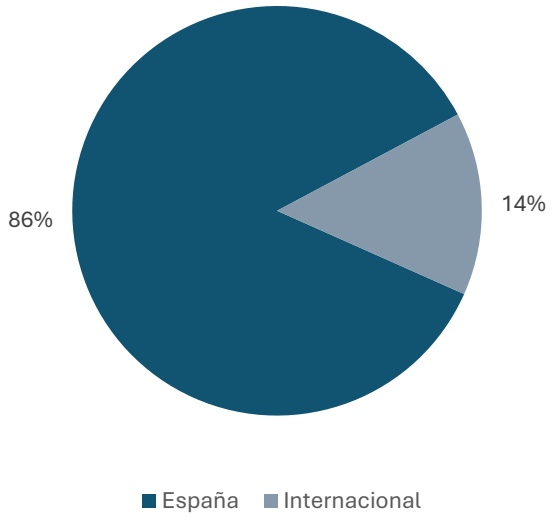
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=65)

El desigual acceso a los fondos europeos se explica por las condiciones de los mismos. Es habitual que estos exijan un adelanto significativo de capital y trabajo por parte de las empresas, que es más difícil de afrontar por parte de las empresas pequeñas que por las medianas y grandes. Existe así una desigualdad estructural en el acceso a los fondos públicos que conlleva que las pequeñas empresas busquen financiación en mayor medida a través de capitales privados que públicos.

4.5 Origen del capital de las empresas: primacía del capital nacional

Como se ha expuesto en el apartado anterior, la principal fuente de inversión de las empresas es el capital propio. En este sentido, la mayoría del capital de las empresas proviene de España (86%) (Gráfico 14).

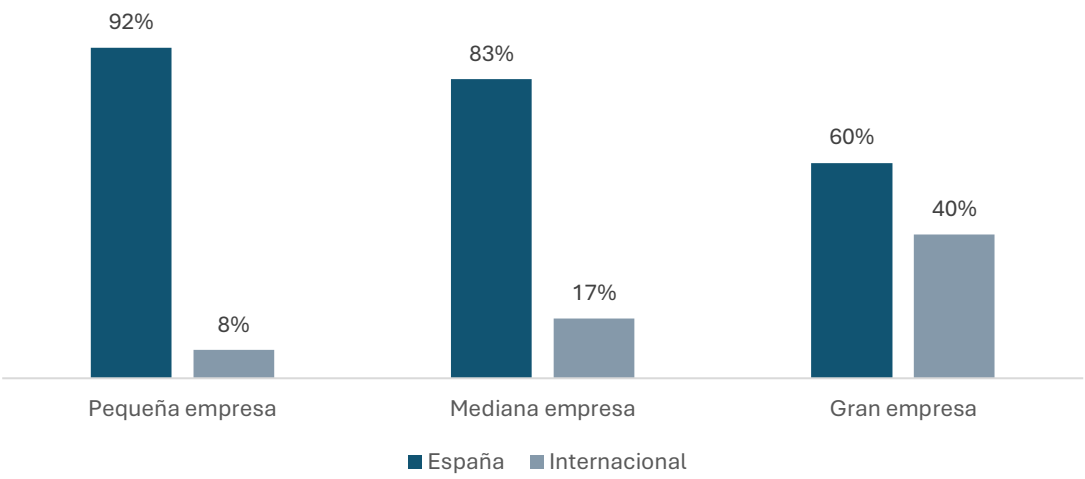
Gráfico 14 Origen del capital de las empresas



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=73)

En función del tamaño de la empresa el origen del capital varía sensiblemente (Gráfico 15). El capital de origen internacional se concentra principalmente en las grandes empresas (40%), frente a las medianas (17%) y pequeñas (8%).

Gráfico 15 Origen del capital según tamaño de la empresa



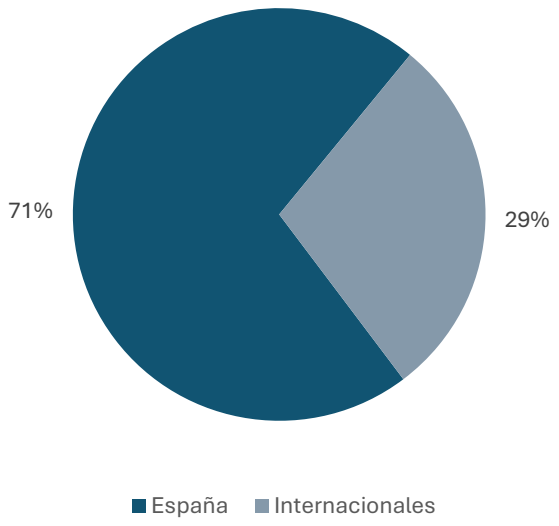
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=73)

El mercado blockchain en España está copado fundamentalmente por capital nacional. Son fundamentalmente las grandes empresas transnacionales aquellas cuyo capital tiene un origen distinto a España.

4.6 Clientes de servicios blockchain: predominancia de clientes en España

La mayoría de los clientes de servicios blockchain son de origen español (71%), mientras que algo menos de un tercio son internacionales (29%) (Gráfico 16).

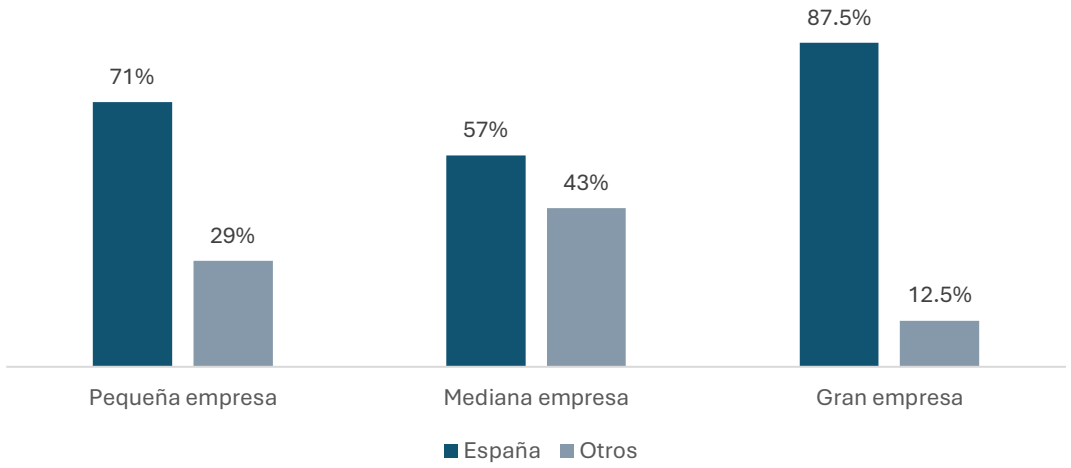
Gráfico 16 Origen de los clientes de servicios blockchain



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=66)

El origen de los clientes de las empresas varía en función del tamaño de las empresas (Gráfico 17). Son las medianas y pequeñas aquellas con un mayor grado de internacionalización de sus clientes, 43% y 29% respectivamente. Mientras que las grandes empresas concentran su clientela en mayor medida en España (87,5%).

Gráfico 17 Origen del capital según tamaño de la empresa



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=64)

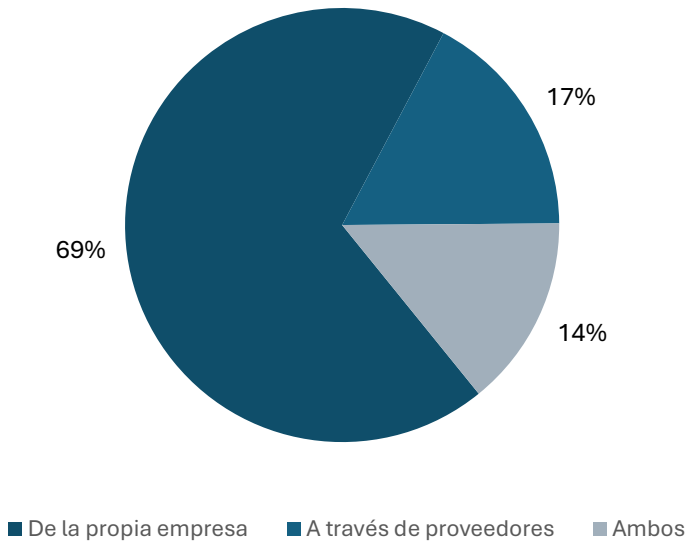
5 Equipos Blockchain

Dentro de las empresas existen diferentes formas de gestión de los equipos, los cuales pueden pertenecer a la propia empresa o ser equipos externos. De igual modo el tamaño de los equipos es variable y también lo son las previsiones que las empresas hacen respecto a estos equipos. Este capítulo aborda las características de los equipos desarrolladores y las expectativas acerca de ellos.

5.1 Adscripción de los equipos a las empresas

La estrategia de gestión de los equipos cuenta con diferentes fórmulas en función de la adscripción de estos (Gráfico 18). La mayoría de los equipos forman parte de las propias empresas (69%). Aunque existe una parte de las empresas que se sirven de equipos externos, ya sea en exclusiva (17%) o en parte (14%).

Gráfico 18 Adscripción del equipo blockchain

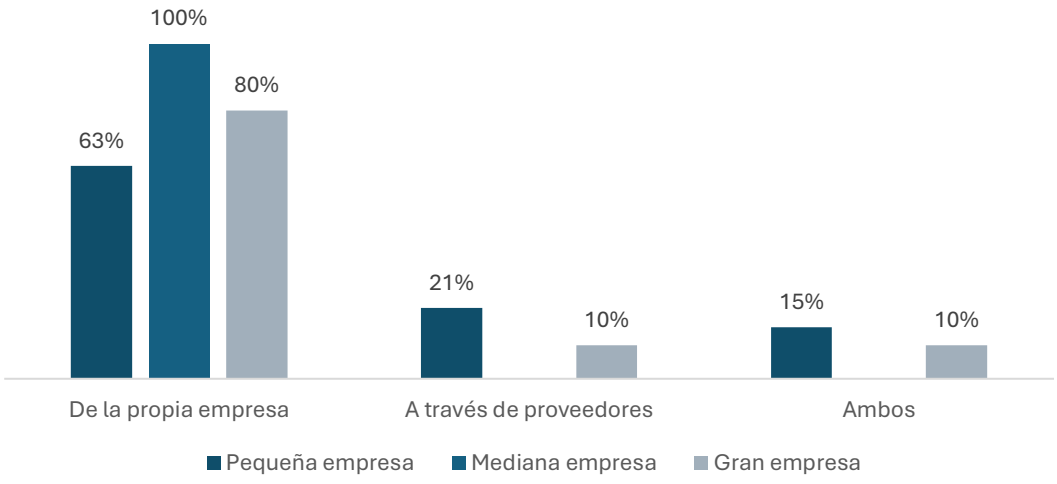


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=70)

La adscripción de los equipos se ve afectada por el tamaño de la empresa. Son las pequeñas empresas aquellas que en mayor medida se sirven de equipos externos, tanto exclusivamente a través de proveedores (21%), como parcialmente con

equipos propios y externos (15%). Por el contrario, son las empresas medianas y grandes las que en mayor medida cuentan con equipos propios, el 100% y 80% respectivamente.

Gráfico 19 Adscripción del equipo blockchain según tamaño de la empresa



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=68)

Es habitual que una multinacional, al explorar nuevas oportunidades de negocio, recurra a sus propios equipos internos y que su crecimiento en esa área se produzca de manera orgánica o, en caso contrario, decida abandonar la iniciativa en función de la evolución del mercado. Más que tratarse de un proyecto concreto y definido que pueda ser subcontratado, suele encuadrarse dentro de actividades de I+D+i, las cuales, por lo general, no se externalizan.

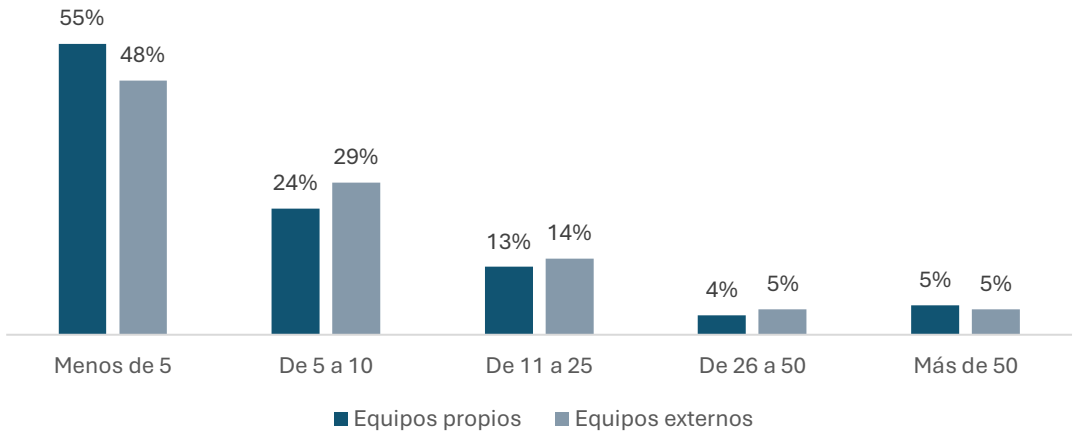
En cuanto a la diferencia entre pequeñas y medianas empresas, la distinción resulta más compleja. Existen compañías especializadas exclusivamente en blockchain, en cuyo caso es razonable que su equipo de desarrollo sea mayoritariamente interno. Sin embargo, en el caso de empresas de menor tamaño, tiene sentido que no gestionen todos los procesos internamente y dependan de terceros, ya sea mediante la integración de servicios externos, el uso de infraestructuras ajenas o la subcontratación de determinadas funciones a especialistas del sector.

5.2 Tamaño de los equipos Blockchain

Los equipos blockchain son mayoritariamente reducidos, siendo habitual que no superen la decena de trabajadores y trabajadoras. Esta estructura de distribuciones es común tanto a los equipos propios como a los externos (Gráfico 20).

Los más habituales son los equipos de menos de 5 personas (55% y 48%) seguidos de aquellos de entre 5 y 10 personas (24% y 29%) y de entre 11 y 25 personas (13% y 14%). Son poco frecuentes los casos de equipos superiores a 25 personas.

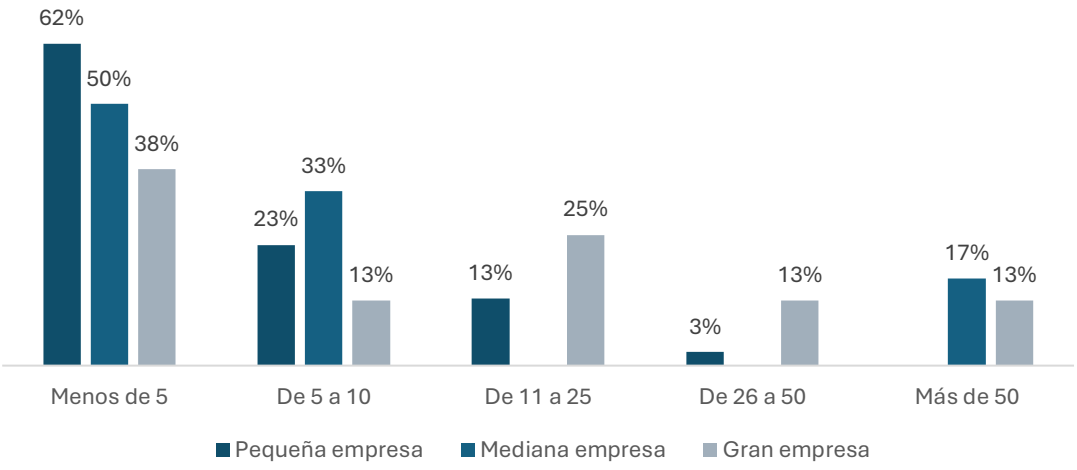
Gráfico 20 Número de trabajadores/as con conocimientos blockchain en las empresas



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=55 en equipos propios y n=21 en equipos externos)

El tamaño de las empresas afecta al tamaño de los equipos propios (Gráfico 21). Las empresas pequeñas tienen mayoritariamente equipos de menos de 5 personas (62%). En el caso de las empresas medianas, la mitad de ellas (50%) tienen equipos de menos de 5 personas, y un tercio (33%) de estas empresas equipos de entre 5 y 10 personas. Por el contrario, el 13% de las grandes empresas tienen equipos de más de más de 50 personas, y otro 13% equipos de entre 26 y 50 personas.

Gráfico 21 Tamaño de los equipos propios según tamaño de la empresa



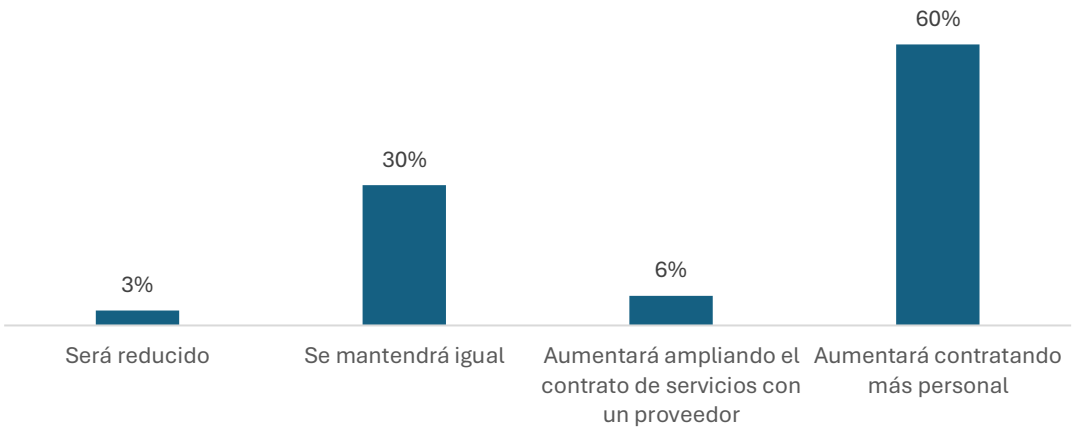
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=53)

El tamaño de las empresas mantiene una relación directa con el tamaño de los equipos, a mayor tamaño de las empresas mayor tamaño de los equipos, y viceversa. Aunque en todos los casos, los equipos pequeños son frecuentes.

5.3 Previsión sobre los equipos blockchain

La mayoría de las empresas tienen previsto ampliar sus equipos en los próximos 2 años (Gráfico 22), ya sea contratando más personal directamente (60%) o a través de proveedores (6%). Además, un tercio de las empresas los mantendrá (30%) y solo el 3% reducirá sus equipos.

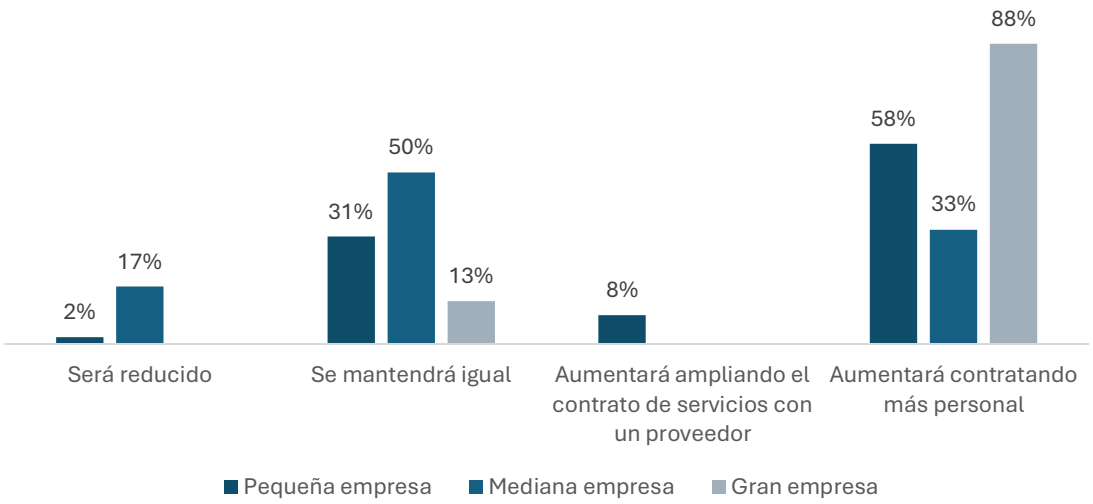
Gráfico 22 Previsión sobre los equipos blockchain



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=63)

Las previsiones acerca de los equipos están condicionadas por el tamaño de las empresas (Gráfico 23). Las grandes empresas son las que más planean aumentar sus equipos a través de la contratación de personal (88%), seguidas de las pequeñas empresas (58%). Las empresas medianas, por el contrario, optan en mayor medida por una estrategia conservadora de mantenimiento de los equipos (50%) e incluso reducción de los mismos (17%).

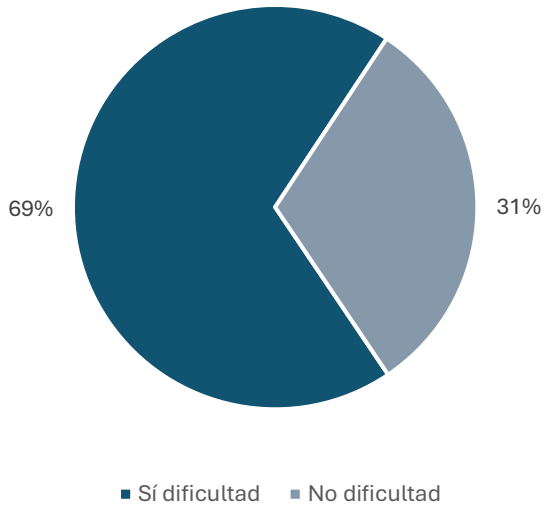
Gráfico 23 Previsión sobre los equipos según tamaño de la empresa



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=62)

Aunque la tendencia mayoritaria es al aumento de los equipos de trabajo, existe un obstáculo considerable en el acceso al talento (Gráfico 24). Dos tercios de las empresas (69%) enfrentan dificultades para encontrar profesionales con conocimientos de blockchain. Dificultades que son transversales a todas las empresas, independientemente de su tamaño.

Gráfico 24 Dificultad para encontrar trabajadores/as con conocimientos blockchain



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=64)

Los datos reflejan las dificultades que enfrentan las empresas para acceder a talento especializado en programación blockchain, una situación que responde a varios factores estructurales del sector. En primer lugar, la programación en blockchain constituye un paradigma completamente distinto al de la programación convencional. La mayoría de desarrolladores están entrenando en un paradigma con arquitecturas centralizadas cliente-servidor y en programación orientada a objetos en entornos web.

Desde ahí, el enfoque dominante en programación del "Move fast and break things", se encuentra profundamente limitado en esta tecnología, ya que el desarrollo en entornos blockchain tiene complejidades muy diferenciadas de la programación convencional. Por ejemplo, al operar en entornos distribuidos (P2P) y sobre infraestructuras con historial inmutable, cualquier error en el código puede generar

pérdidas económicas significativas para un gran número de usuarios... contradictorio con dicho "Move fast".

Además, la programación en blockchain presenta una curva de aprendizaje considerablemente elevada. No sólo requiere habilidades técnicas avanzadas, sino también conocimientos en disciplinas como sistemas distribuidos, economía y criptografía. Esta complejidad ha limitado la cantidad de profesionales capacitados en el sector.

A lo anterior se suma el desajuste entre oferta y demanda de talento. Durante años, la demanda de programadores blockchain ha superado con creces la disponibilidad de expertos. De hecho, Linkedin consideró Blockchain la "hard skill" más demandada, por delante de IA o computación en la nube, durante varios años. Esto ha impulsado salarios elevados y ha dificultado la retención de profesionales, especialmente para aquellas empresas que no pueden competir en términos de compensación económica. Estos factores explican por qué la escasez de talento sigue siendo un obstáculo clave para el desarrollo de iniciativas blockchain en el ámbito empresarial.

6. Perspectiva de género en el mundo empresarial blockchain

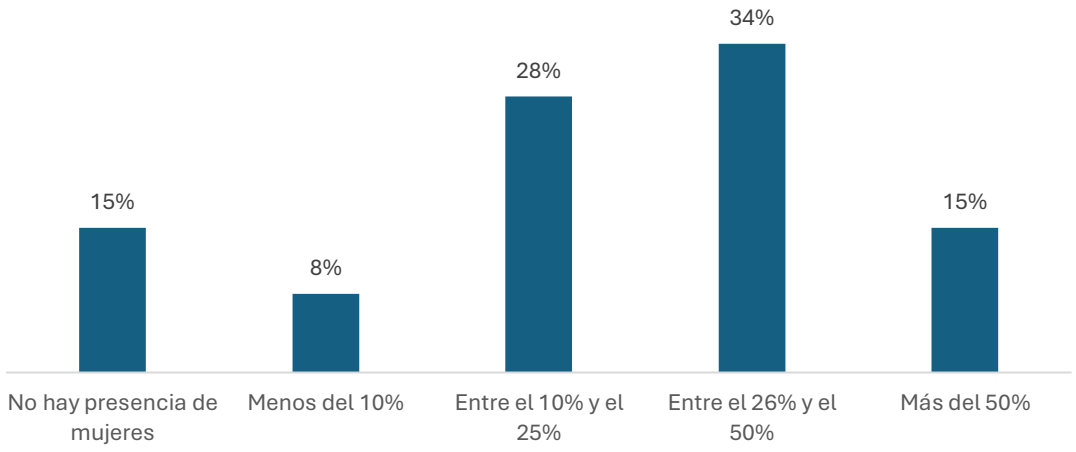
La presencia de mujeres en el contexto empresarial blockchain en España es muy reducida en todas sus dimensiones, tanto en el conjunto de las empresas, como en los equipos directivos o equipos técnicos. Este apartado profundiza en la presencia de mujeres en las empresas y sus equipos.

6.1 Plantillas: blockchain como sector masculinizado

Las empresas que desarrollan tecnologías blockchain se encuentran profundamente masculinizadas (Gráfico 25). Atendiendo al conjunto de las plantillas ligadas a estas empresas, tanto profesionales blockchain como cualquier otro tipo de profesionales, en la mayoría de las empresas las mujeres representan menos de la mitad de la plantilla (85%). Es más, en la mitad de las empresas representan menos de un cuarto de la plantilla (51%). Destacando especialmente como en el 15% de las mismas no existe presencia alguna de mujeres[9].

[9] En la pregunta original no se incluía esta opción de respuesta para evitar sesgos de deseabilidad en la respuesta. Sin embargo, en aquellas empresas compuestas por 10 o menos personas, si las mujeres representan menos del 10% de la plantilla, esto implica que no hay mujeres en estas empresas. Este dato es una aproximación a la baja, puesto que empresas de mayor tamaño pueden haber señalado la opción "Menos del 10%" pero al tener más de 10 personas en plantilla no ha sido posible identificar la ausencia de mujeres.

Gráfico 25 Proporción de mujeres en la plantilla de las empresas

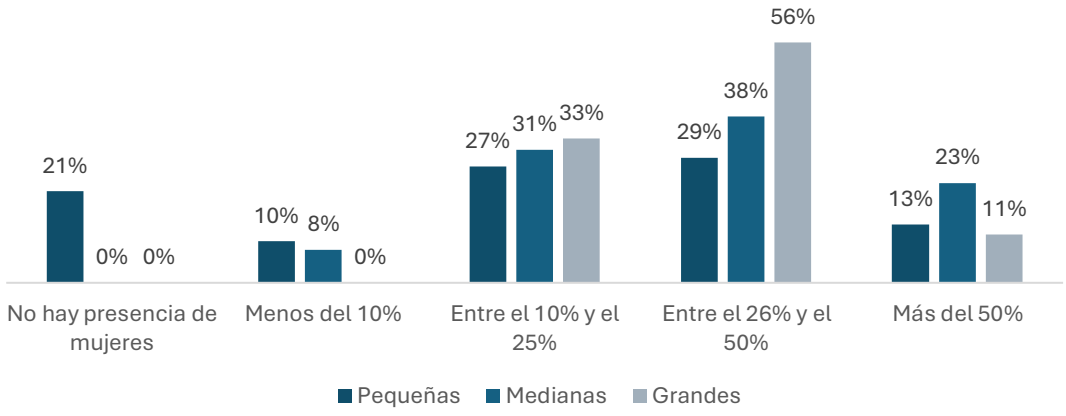


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=74)

La presencia de mujeres es mayor en las empresas de mayor tamaño que en las demás (Gráfico 25). Es en las empresas de menor tamaño en aquellas en que hay una menor proporción de mujeres, en la mayoría de estas empresas las mujeres representan menos de un cuarto de la plantilla (58%). Destacando que en el 21% de estas empresas no hay presencia de mujeres.

En el caso de las empresas grandes y medianas, en la mayoría de ellas la presencia de mujeres supera el 25% de la plantilla. El 56% de las grandes empresas tiene entre un 26% y un 50% de mujeres en su plantilla, y un 11% de estas empresas tiene una presencia de mujeres que supera el 50%. Por su parte, el 38% de las empresas medianas tienen una presencia de mujeres entre el 26% y el 50%, y en el 23% de las mismas las mujeres son mayoría entre la plantilla.

Gráfico 26 Proporción de mujeres en la plantilla de las empresas según tamaño de la empresa



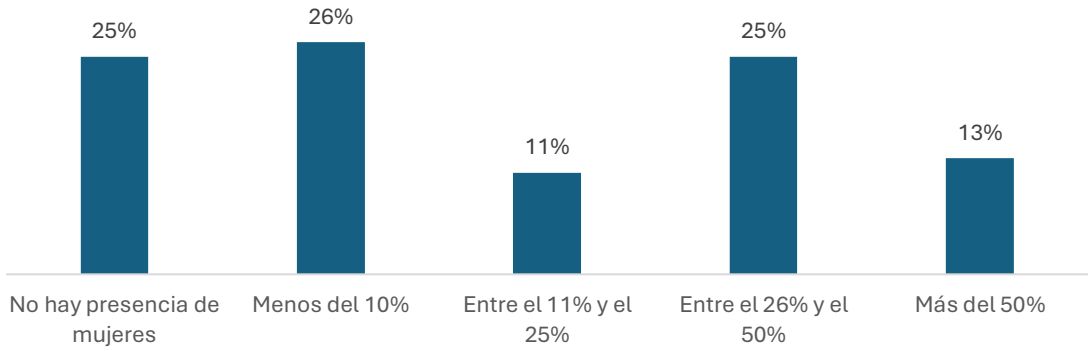
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=74)

A pesar de que el sector tecnológico esté masculinizado, las empresas medianas y grandes incorporan en su plantilla una amplia variedad de profesiones no necesariamente ligadas a funciones tecnológicas. Esto hace que sea más fácil el acceso de trabajadoras a estas empresas en comparación con las pequeñas empresas, en el que el perfil profesional tiende a ser más tecnológico.

6.2 Equipos directivos: Cargos de responsabilidad masculinizados

En el caso de los equipos directivos el grado de masculinización de las plantillas se intensifica aún más (Gráfico 27). En una cuarta parte de las empresas (25%) las mujeres no tienen ninguna representación en los equipos directivos. Mientras que otra cuarta parte de las empresas (26%) tienen menos de un 10% de presencia de mujeres. Tan solo en el 13% de las empresas las mujeres tienen una presencia mayoritaria en los equipos directivos.

Gráfico 27 Proporción de mujeres en los equipos directivos de las empresas



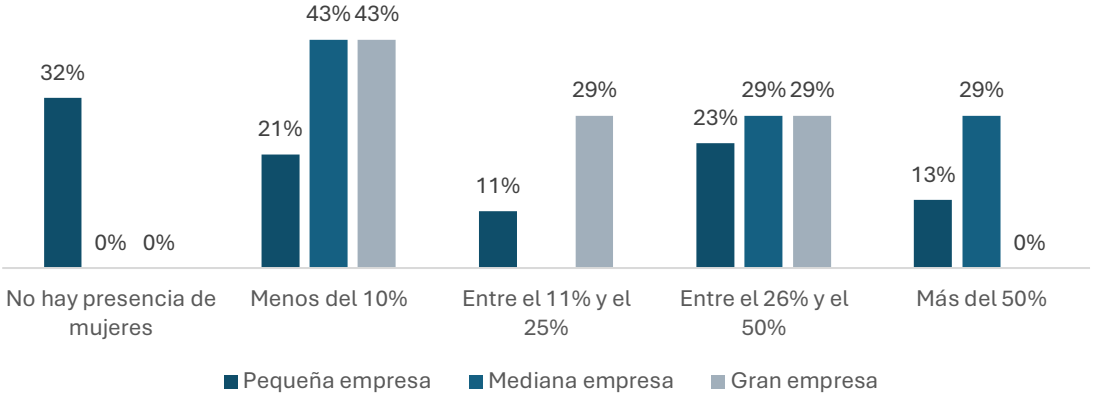
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=61)

Estos datos dan cuenta de cómo dentro de empresas ya de por sí masculinizadas, el acceso de las mujeres a los órganos de gobierno de las empresas es aún más difícil. Lo cual puede ser indicativo de un problema cíclico, puesto que la menor presencia de mujeres en los equipos directivos puede conllevar un menor grado de interés de estos equipos por la incorporación de mujeres a las empresas, y así reforzar las dinámicas presentes de masculinización, tanto en las plantillas como en los equipos directivos.

En función del tamaño de las empresas, son las medianas y pequeñas empresas las que tienen una mayor presencia de mujeres en sus equipos directivos frente a las grandes (Gráfico 28). El 29% de las empresas medianas tiene más de la mitad de su equipo directivo compuesto por mujeres. Porcentaje que alcanza el 13% en el caso de las pequeñas empresas y el 0% en el caso de las grandes.

Al mismo tiempo que son, precisamente las pequeñas empresas, las que menos presencia tienen de mujeres en sus equipos directivos, el 32% carece por completo de la presencia de mujeres, y en el 21% las mujeres representan menos del 10% de este equipo.

Gráfico 28 Proporción de mujeres en los equipos directivos de las empresas según tamaño de la empresa



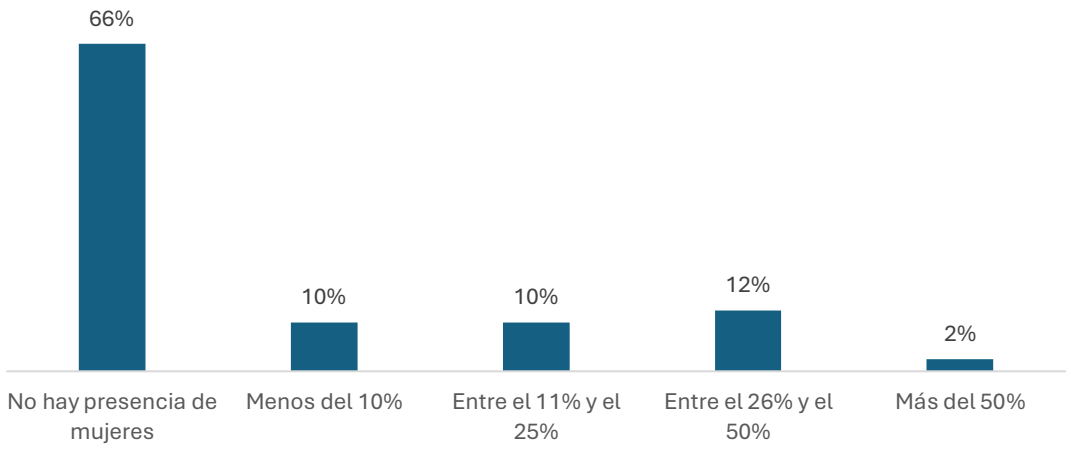
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=61)

En las empresas de pequeño y mediano tamaño los puestos de dirección son más accesibles, por lo que tiene sentido que haya una mayor presencia de mujeres en estos órganos en empresas de estos tamaños. No obstante, las empresas pequeñas carecen de representación femenina en la plantilla de la empresa, lo que conlleva la imposibilidad de que exista presencia de mujeres en sus órganos directivos. Por su parte, las grandes empresas tienen presencia de mujeres en sus órganos directivos, pero siempre siendo esta una presencia minoritaria.

6.3 Equipos técnicos: una profesión masculinizada

La presencia de mujeres en los equipos de trabajo es anecdótica (Gráfico 29). En el 66% de los equipos no hay representación alguna de mujeres. Tan solo en el 12% de los equipos las mujeres suponen entre el 26% y el 50% del equipo.

Gráfico 29 Proporción de mujeres en equipos técnicos



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=41)

No existen diferencias en la presencia de mujeres en los equipos técnicos en función del tamaño de las empresas. En todas ellas la ausencia total de mujeres es la norma.

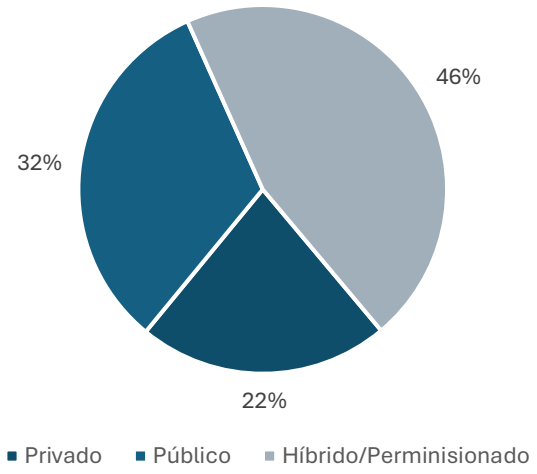
7. Proyectos blockchain

Las empresas desarrollan sus proyectos blockchain en base a diferentes tipos de blockchain, alcanzando diferentes grados de madurez de sus aplicaciones y enfocándose en diversas funcionalidades. Este apartado explora la categorización de los proyectos desarrollados en base a estos rasgos.

7.1 Variedad de tipos de blockchain utilizados

Los tipos de blockchain utilizados por las empresas son variados (Gráfico 30). Los sistemas híbridos son los más frecuentes (46%), seguidos de los sistemas públicos (32%) y de los privados (22%).

Gráfico 30 Principal tipo de blockchain empleado



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=68)

El empleo de uno u otro tipo blockchain tiene implicancias relevantes para las empresas. Si una entidad se despliega en blockchain público, sus actividades son abiertas hacia las demás entidades presentes en ese ecosistema (es transparente), además todas las entidades que utilizan ese blockchain pueden interactuar entre sí (es interoperable). En este sentido, la adopción de blockchain público permite a las empresas integrarse en un ecosistema abierto y altamente internacionalizado.

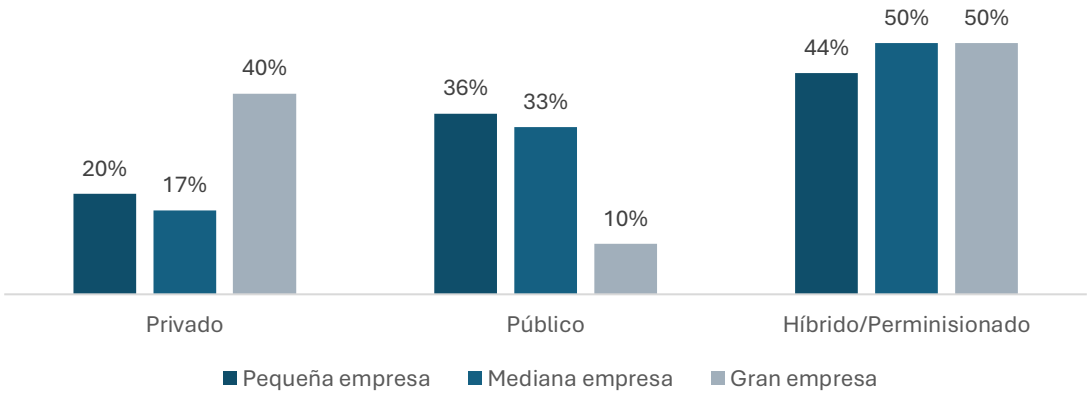
En contraste, el uso de una blockchain privada se da en un entorno restringido al que solo es posible acceder con permisos adecuados (permisionado). Este tipo de blockchain conlleva un mayor grado de centralización y una mayor dependencia de entidades concretas. Y se asocia principalmente con la prestación de servicios más tradicionales y centralizados, cuya demanda suele provenir, en su mayoría, de actores locales.

Es decir, el uso de una u otra blockchain dispone a las empresas a diferentes clientes potenciales y, en consecuencia, a diferentes grados de internacionalización, tal y como se observó en el apartado 4.6.

En función del tamaño de las empresas (Gráfico 31), los sistemas híbridos siguen siendo los más comunes en todos los tipos de empresa, situándose en torno a la mitad de los casos.

Sin embargo, las empresas grandes se concentran en mayor medida en sistemas privados (40%), mientras las pequeñas y medianas lo hacen en mayor medida en blockchain pública, con el 36% y el 33% respectivamente.

Gráfico 31 Principal tipo de blockchain empleado según tamaño de empresa

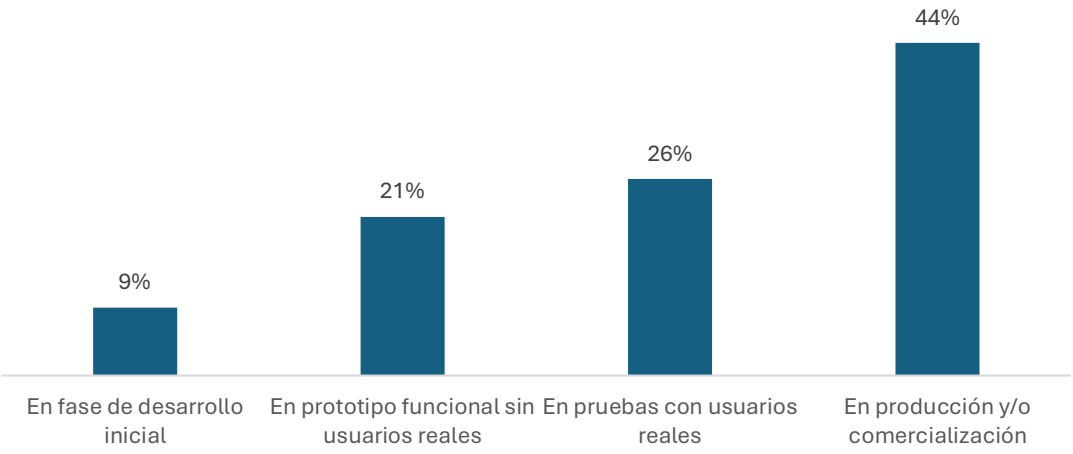


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=66)

7.2 Alto grado de madurez en aplicaciones blockchain

El grado de madurez de las aplicaciones blockchain es generalmente elevado (Gráfico 32). Algo menos de la mitad de las aplicaciones (44%) se encuentran en fase de producción o comercialización. Además, el 26% se encuentran en pruebas con usuarios reales y el 21% son prototipos funcionales sin usuarios reales. Tan solo el 9% de las aplicaciones se encuentra en fases iniciales de desarrollo.

Gráfico 32 Grado de madurez de aplicaciones desarrolladas



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=100[10])

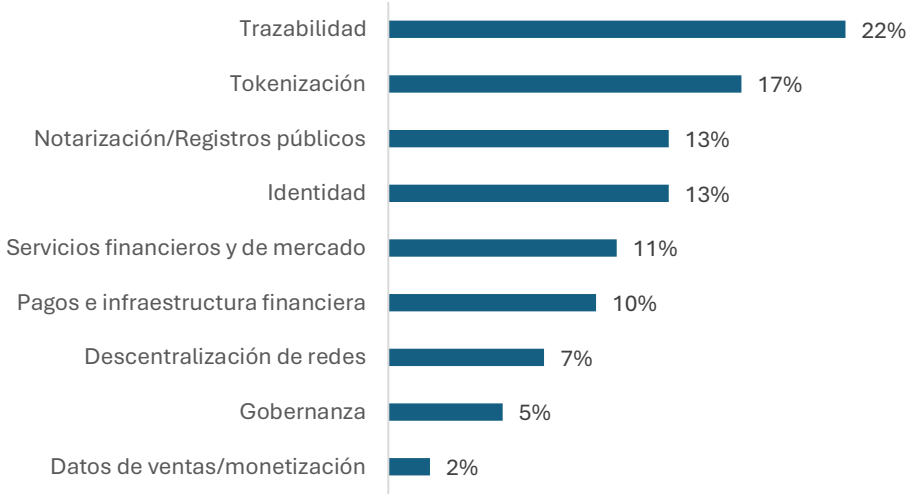
De manera acorde a lo expuesto anteriormente acerca del momento de la tecnología blockchain, las empresas se encuentran en un grado de desarrollo de sus aplicaciones propias de un momento tendente a la consolidación de servicios y productos. Sin que existan diferencias relevantes en función del tamaño de las empresas.

[10] El n de la muestra es 100 en este caso puesto que esta es una pregunta multirespuesta, de tal manera que una misma empresa puede responder varias veces, indicando que tiene varias aplicaciones en diferentes grados de madurez. Es por ello que la unidad de análisis en este caso no son las empresas, sino las aplicaciones.

7.3 Gran diversidad de funcionalidades en las aplicaciones blockchain

Existe una gran diversidad de funcionalidades entre las aplicaciones blockchain desarrolladas (Gráfico 33). Destacan las funcionalidades vinculadas a la trazabilidad (22%) y a la tokenización (17%). En cuanto al resto de funcionalidades no existen grandes diferencias porcentuales, la mayoría de ellas se sitúan en torno al 10%. Aunque sí que son las funcionalidades ligadas a la monetización y la gobernanza las menos frecuentes entre las empresas, con el 2% y el 5% respectivamente.

Gráfico 33 Funcionalidades de las aplicaciones blockchain desarrolladas



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=204[11])

En este caso tampoco existen diferencias relevantes en función del tamaño de las empresas. Todas ellas desarrollan las funcionalidades expuestas en proporciones muy similares.

[11] El n de la muestra es 204 en este caso puesto que esta es una pregunta multirespuesta, de tal manera que una misma empresa puede responder varias veces, indicando que tiene varias funcionalidades ligadas a sus aplicaciones. Es por ello que la unidad de análisis en este caso no son las empresas, sino las funcionalidades de las aplicaciones.

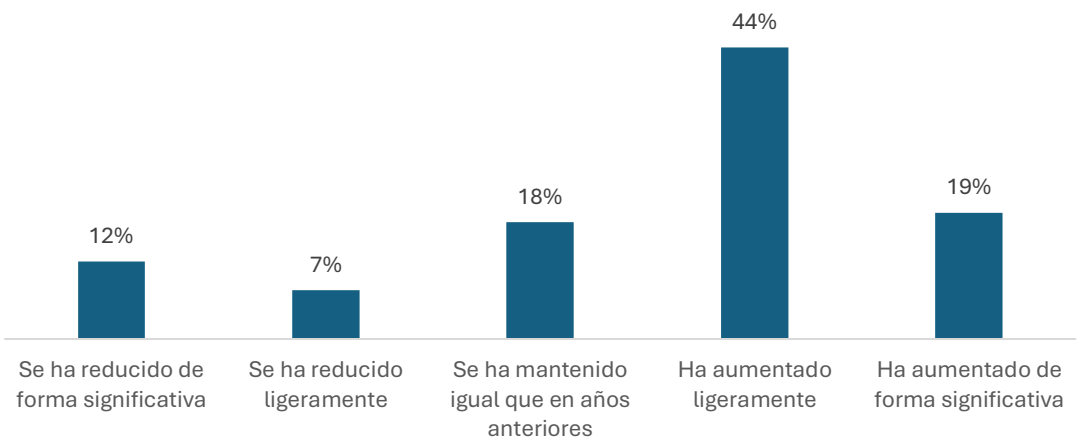
8. Estrategias de las empresas

Las estrategias empresariales previstas están definidas por el momento en que se encuentran las empresas y las decisiones acerca de las inversiones que realizarán en el futuro inmediato. Este apartado recoge los datos en cuanto a la demanda de soluciones blockchain que reciben, la inversión recibida en el último año, la inversión planificada y los sectores considerados como estratégicos a futuro.

8.1 La demanda de soluciones blockchain: un crecimiento moderado

La demanda de soluciones blockchain es una variable que da cuenta del momento que atraviesan las empresas en relación con su implantación en el mercado (Gráfico 34). La demanda ha aumentado para la mayoría de las empresas, para casi la mitad de las mismas (44%) la demanda de este tipo de soluciones ha aumentado ligeramente, y para el 19% lo ha hecho de manera significativa. Por otro lado, para el 18% de las empresas la demanda se ha mantenido, mientras que para el 7% se ha reducido ligeramente y para el 12% de manera significativa.

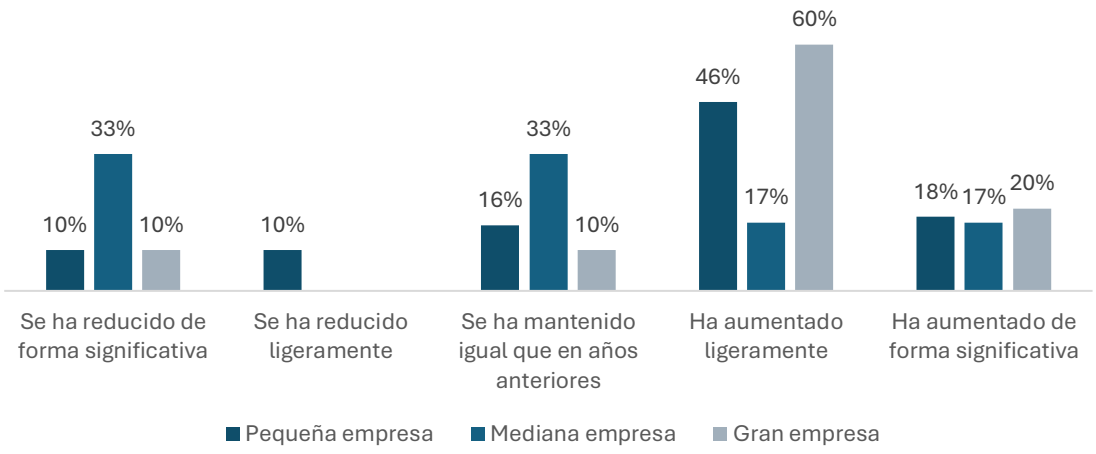
Gráfico 34 Estado de la demanda de soluciones blockchain en la empresa en los últimos 2 años



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=68)

No existen grandes diferencias en función del tamaño de las empresas, aunque sí que puede apreciarse como las grandes empresas son aquellas que más han aumentado su demanda y las medianas las que más la han reducido (Gráfico 35). El crecimiento diferencial de las grandes empresas se concentra en haber aumentado ligeramente, donde alcanza el 60%, frente al 46% de las pequeñas empresas y el 17% de las medianas. Por su parte, las empresas medianas registran una mayor acumulación de casos en que se ha reducido de forma significativa la demanda (33%).

Gráfico 35 Estado de la demanda de soluciones blockchain en la empresa en los últimos dos años según tamaño de la empresa



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=66)

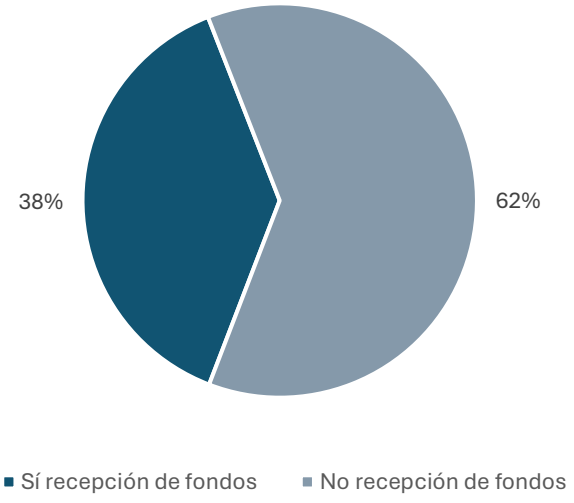
El momento general de consolidación de la tecnología blockchain encaja con un contexto de demanda estabilizado que crece de manera moderada.

8.2 Inversión blockchain en el último año: una relativa paralización de la inversión

La inversión en el último año ha sido minoritaria (Gráfico 36). La mayoría de las empresas (62%) no han recibido fondos dirigidos a proyectos blockchain en el

último año. Mientras que un poco más de un tercio (38%) sí han recibido este tipo de fondos.

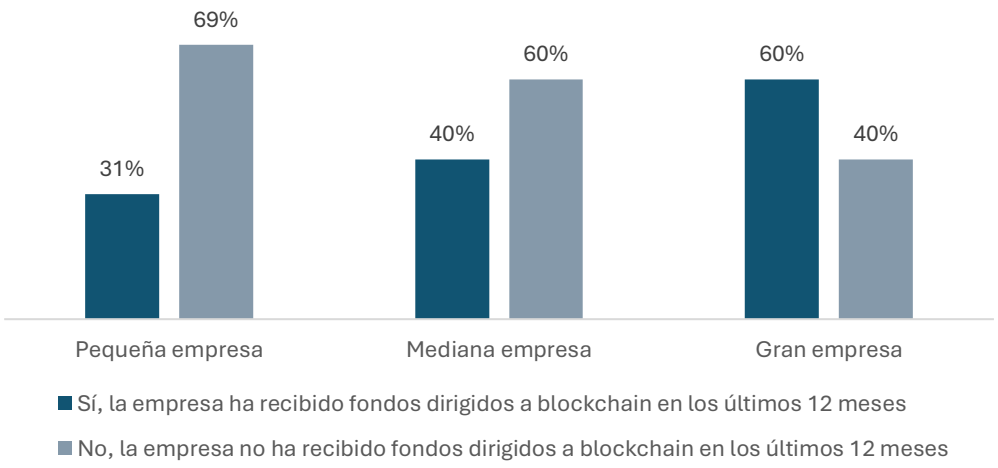
Gráfico 36 Recepción de fondos dirigidos a blockchain en el último año



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=68)

La recepción de fondos en el último año está muy influenciada por el tamaño de la empresa (Gráfico 37). Son las grandes empresas aquellas que han recibido fondos en mayor medida (60%), frente a las empresas medianas (40%) y pequeñas (31%).

Gráfico 37 Recepción de fondos dirigidos a blockchain en el último año según tamaño de la empresa

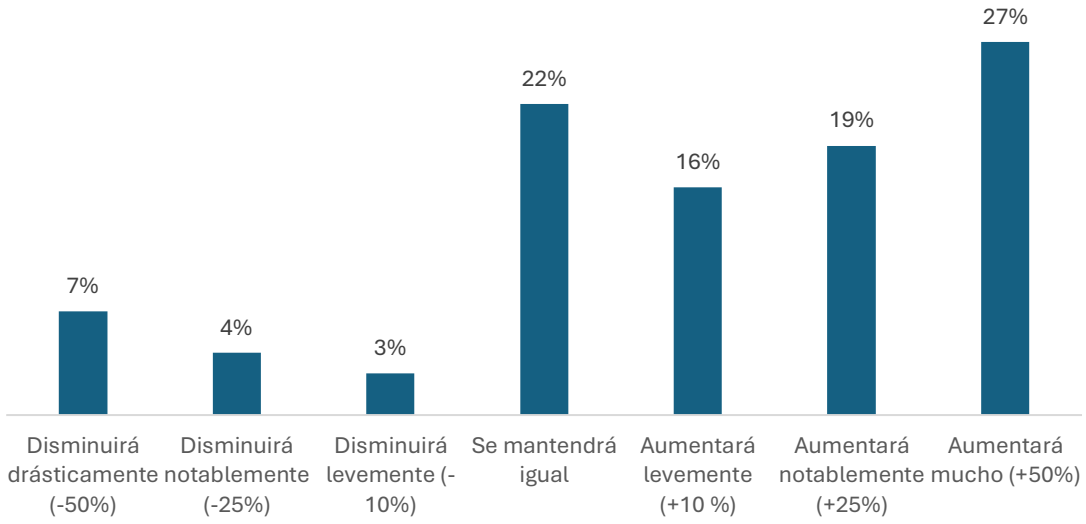


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=66)

8.3 Inversiones previstas: aumento generalizado de la inversión

La inversión que las empresas prevén realizar aumentará en la mayoría de los casos (Gráfico 38). En una cuarta parte de las empresas (27%) la inversión aumentará mucho y en el 19% aumentará notablemente. Lo que indica que algo menos de la mitad de las empresas va a aumentar su inversión en blockchain en más de un 25%. Además, el 16% de las empresas aumentará levemente su inversión en blockchain y el 22% la mantendrá igual. Solo se registran descensos en la inversión prevista en el 14% de las empresas. De entre estas, el 7% disminuirá drásticamente su inversión, el 4% lo hará notablemente y el 3% levemente.

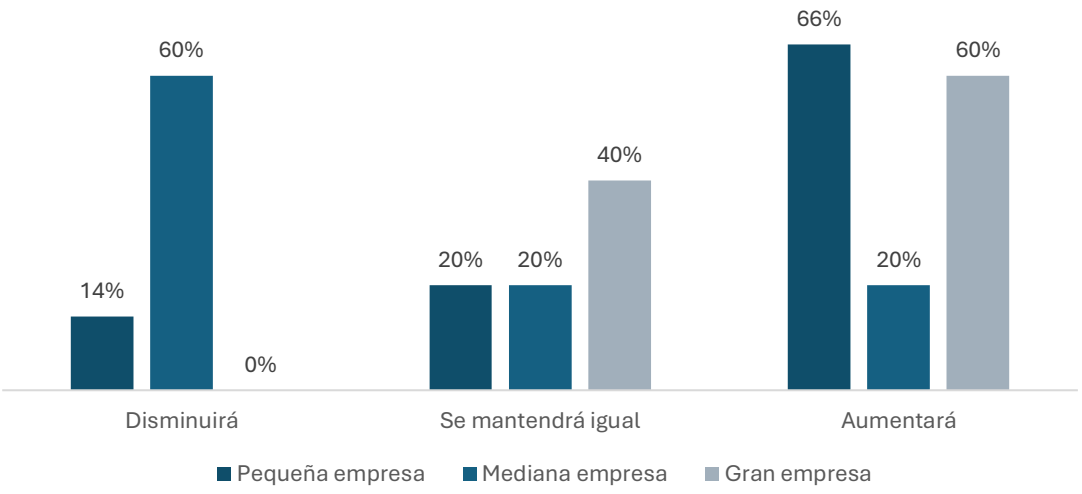
Gráfico 38 Inversión que realizará la empresa en blockchain en el año en curso



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=67)

El descenso en la inversión se concentra de manera desigual en función del tamaño de la empresa (Gráfico 39). Las grandes empresas mantendrán (40%) o aumentarán su inversión (60%). Por su parte, la mayoría de las empresas pequeñas también aumentarán sus inversiones (66%), aunque una parte de ellas las disminuirá (14%). Son las empresas medianas las que prevén reducir en mayor medida sus inversiones (60%).

Gráfico 39 Inversión que realizará la empresa en blockchain en el año en curso según tamaño de la empresa



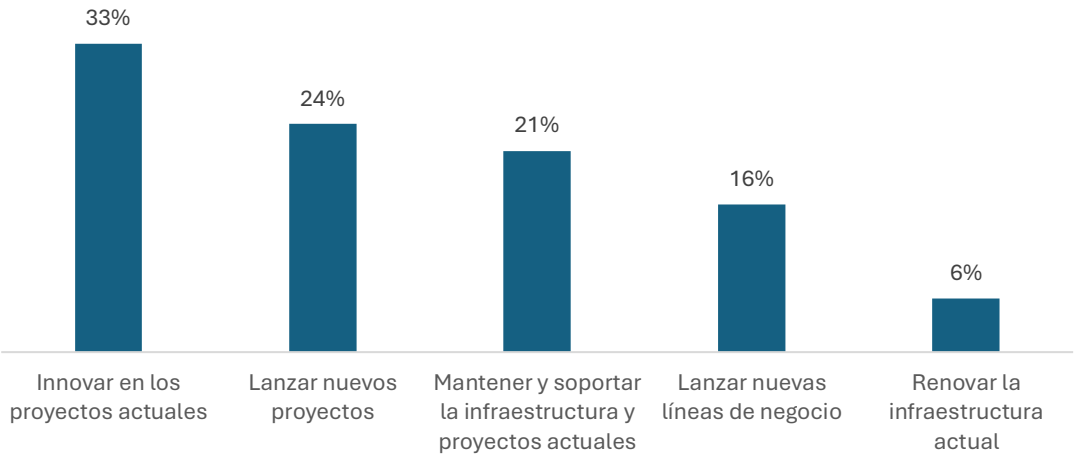
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=65)

Al igual que en los datos referidos al pasado año, las perspectivas futuras muestran como son las grandes empresas las que mantendrán sus inversiones, en este caso también junto a las pequeñas empresas. Siendo las medianas aquellas que registran unos datos de menor inversión pasada y prevista.

8.4 Estrategias de inversión: innovación

De los presupuestos dedicados por las empresas al desarrollo blockchain (Gráfico 40), un tercio de ellos (33%) se dedicarán principalmente a innovar en los proyectos actuales y un cuarto (24%) se dedicarán a lanzar nuevos proyectos. Mientras que el 21% de las empresas dedicarán sus inversiones principalmente a mantener y soportar los proyectos actuales, el 16% apostarán por lanzar nuevas líneas de negocio y el 6% invertirá en renovar sus infraestructuras actuales.

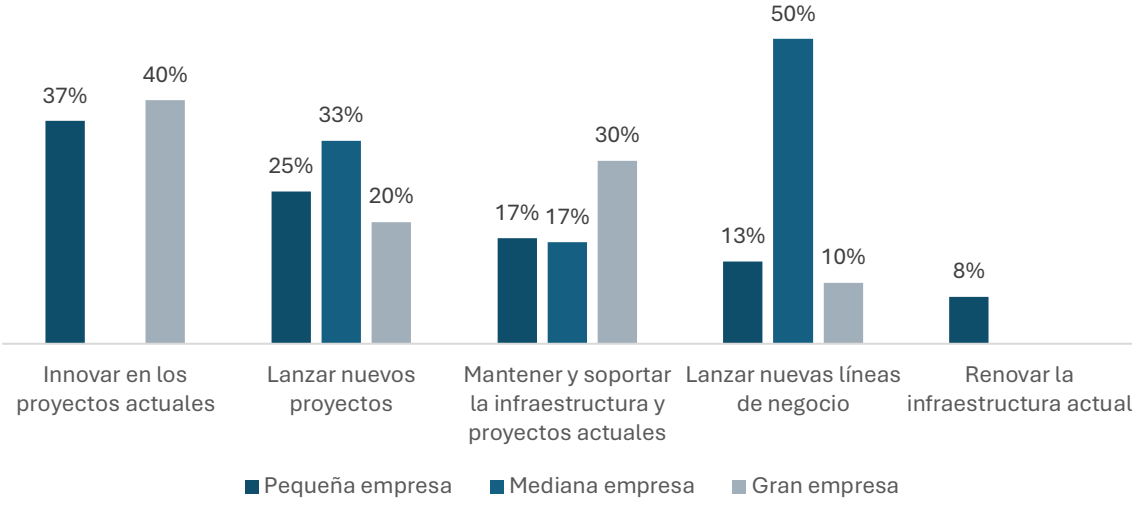
Gráfico 40 Objetivo de los presupuestos dedicados a blockchain



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=70)

Las estrategias de inversión varían en función del tamaño de las empresas (Gráfico 41). Las empresas de tamaño mediano son aquellas que plantean estrategias más innovadoras, apostando por nuevas líneas de negocio (50%) y nuevos proyectos (33%). Mientras que las grandes y pequeñas empresas mantienen en mayor medida estrategias de innovación centradas en proyectos actuales, 40% y 37% respectivamente. Y, en el caso de las grandes empresas, destaca también que casi un tercio de ellas (30%) destinará sus presupuestos principalmente a mantener y soportar la infraestructura y proyectos actuales.

Gráfico 41 Objetivo de los presupuestos dedicados a blockchain según tamaño de la empresa

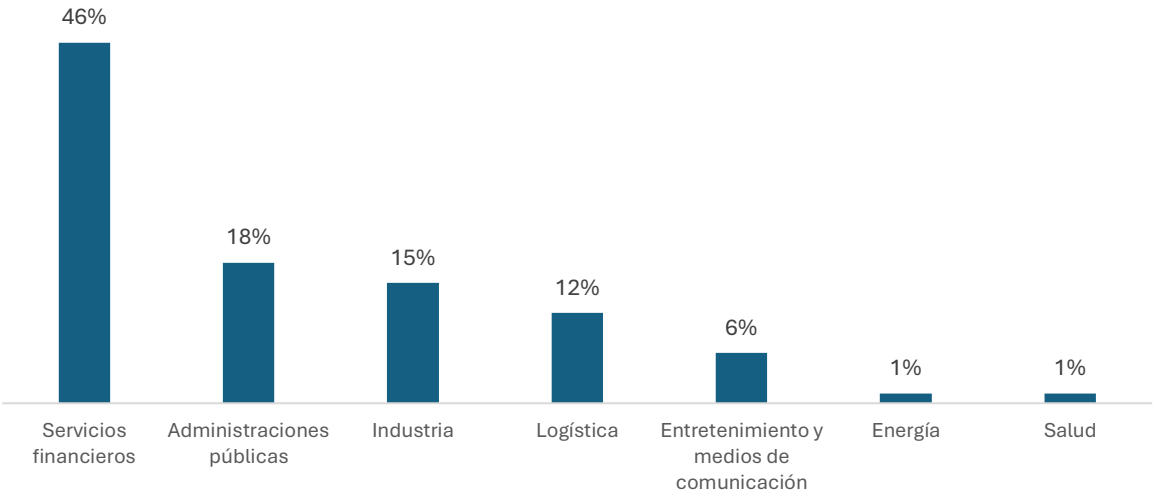


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=68)

8.5 Sectores estratégicos en blockchain

Los sectores más importantes en que las empresas enfocarán el desarrollo blockchain en los próximos dos años se recogen en el Gráfico 42. El más importante será el de los servicios financieros (46%), seguido de las administraciones públicas (18%), la industria (15%) y la logística (12%).

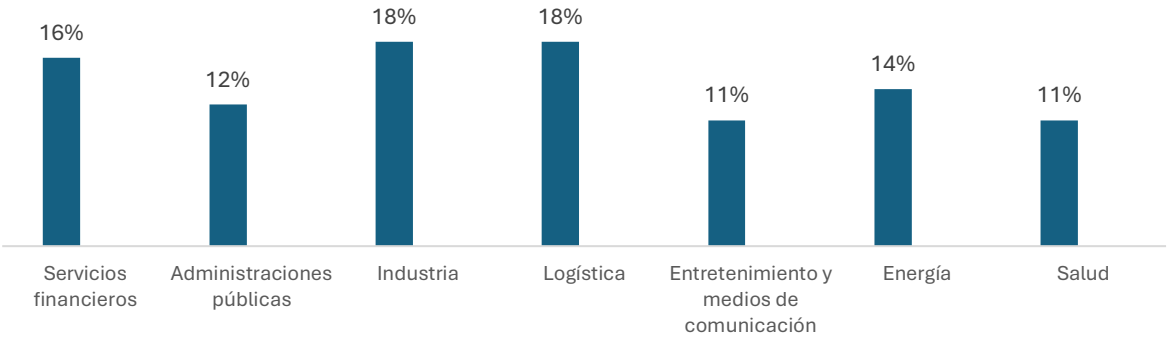
Gráfico 42 Sector más importante en que la empresa enfocará sus desarrollos blockchain



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=78)

En el caso del segundo sector más importante en que las empresas focalizarán su desarrollo (Gráfico 43), las distribuciones oscilan en torno al 15%. Siendo la logística y la industria los dos sectores en que se registran mayores distribuciones (18%).

Gráfico 43 Segundo sector más importante en que la empresa enfocará sus desarrollos blockchain



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=73)

Los datos confirman que las aplicaciones de blockchain han tenido históricamente una mayor presencia en el sector financiero, lo que está estrechamente

relacionado con su origen. En este contexto, el ámbito de las Finanzas Descentralizadas (DeFi) continúa en expansión y sigue generando beneficios económicos de manera sostenida a lo largo de los años.

En el caso de la administración pública continúa siendo un foco relevante de interés debido a un significativo grado de inversión pública a través de proyectos de investigación y subvenciones, aunque resultando todavía el despliegue a producción de dichas aplicaciones minoritario.

En cuanto al ámbito industrial, su aplicación es amplia y heterogénea, abarcando múltiples casos de uso sin una definición única o predominante.

La logística, en particular la gestión de cadenas de suministro (supply chain), es otro sector donde el uso de blockchain se ha consolidado. Por otro lado, el uso de blockchain en el sector del entretenimiento, incluyendo aplicaciones en NFT, metaverso y gaming, sigue siendo marginal, aunque cuenta con presencia en ciertos nichos.

9. Blockchain e Inteligencia Artificial (IA)

La inteligencia artificial (IA) y blockchain son dos tecnologías emergentes de gran relevancia en la actualidad. Pudiendo establecerse diferentes relaciones entre estas tecnologías. Por un lado, puede existir una cierta competencia entre las empresas desarrolladoras de una y otra tecnología por captar inversiones dirigidas al desarrollo tecnológico. Pero, del mismo modo, puede existir un aprovechamiento de la IA en los procesos de desarrollo de la tecnología blockchain.

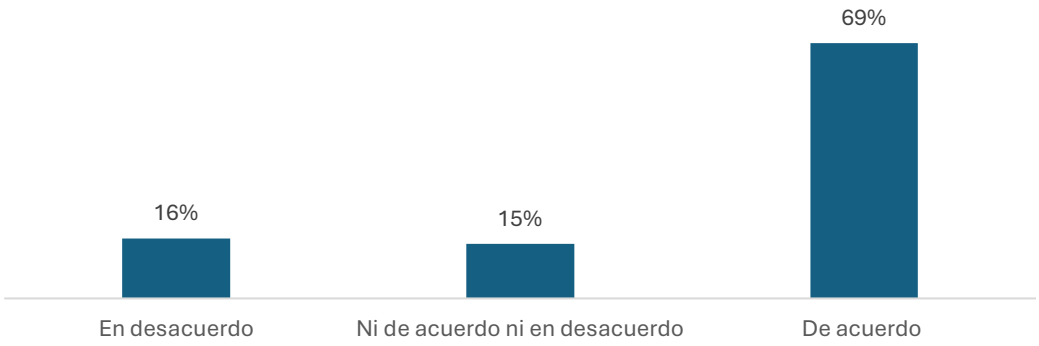
Estas dos tecnologías atraviesan momentos diferentes, mientras que blockchain se encuentra en un momento de consolidación la IA se sitúa en una etapa de pico de expectativas. Estas circunstancias marcan la relación entre ambas tecnologías, ya que, si bien puede existir una cierta competencia por las inversiones en el sector tecnológico, los diferentes momentos en que se encuentran cada una hacen que esta competencia se minimice. Al mismo tiempo, las altas expectativas acerca de las posibilidades de la IA repercuten positivamente en su percepción como potencial factor productivo para la industria blockchain.

Este capítulo profundiza en la visión que mantienen las empresas desarrolladoras de blockchain acerca de la IA, cómo la han implementado, y los efectos que ha tenido esta sobre dichas empresas. Pero estos datos deben enmarcarse en el contexto de dos tipos de tecnologías que se sitúan en momentos diferentes en su desarrollo e implementación.

9.1 Una visión optimista de la IA en las empresas blockchain

La percepción de las empresas de blockchain hacia la IA es mayoritariamente positiva. El 69% de las empresas perciben que se perderá una oportunidad de ventaja competitiva si no se adopta la IA, tan solo el 16% se muestra en desacuerdo con esta afirmación (Gráfico 44). Siendo esta percepción común en las mismas proporciones a todas las empresas, independientemente de su tamaño.

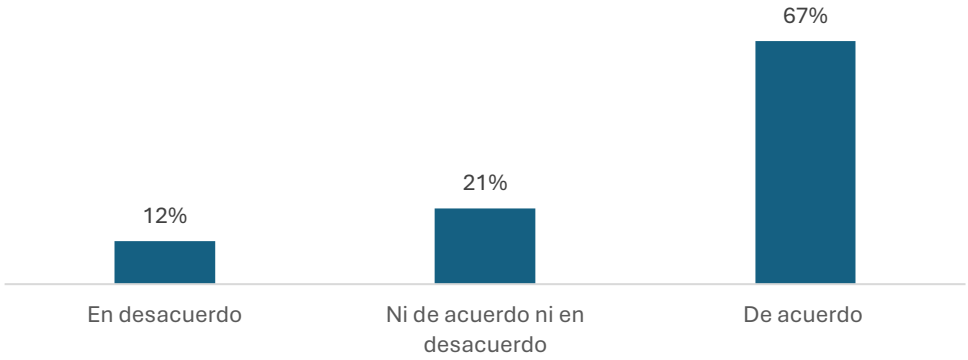
Gráfico 44 Grado de acuerdo con que la adopción de la IA y los activos digitales supone una oportunidad de ventaja competitiva[12]



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=68)

Las empresas interpretan, a su vez, que la IA no solo contribuirá a generar ventajas competitivas, si no que, además, esta tecnología será capaz de generar nuevas fuentes de ingresos en su sector (Gráfico 45). Dos terceras partes de las empresas (67%) se muestran de acuerdo con que la IA abre la posibilidad a nuevas fuentes de ingresos. Mientras que el 12% se muestra en desacuerdo.

Gráfico 45 Grado de acuerdo con que la IA generará nuevas fuentes de ingresos a las empresas desarrolladoras de blockchain[13]

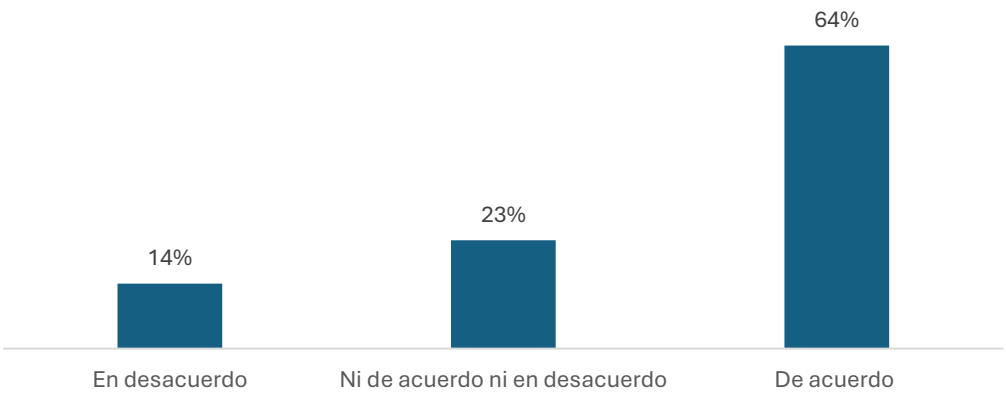


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=67)

[12] En el cuestionario se preguntó por el grado de acuerdo, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo con la afirmación: "se perderá una oportunidad de ventaja competitiva si no se adopta la IA y los activos digitales".
[13] En el cuestionario se preguntó por el grado de acuerdo, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo con la afirmación: "...nuestra industria verá nuevas fuentes de ingresos procedentes de la IA"

Además, en el sector se percibe como la IA es una tecnología clave que afecta al conjunto del sector, socios comerciales, proveedores, clientes y competidores (Gráfico 46). El 64% de las empresas considera que existe un debate abierto en el sector en torno a esta tecnología, mientras que solo el 14% se muestra en desacuerdo. De nuevo, siendo esta visión transversal al conjunto de las empresas independientemente de su tamaño.

Gráfico 46 Grado de acuerdo con que existe un debate en el sector en torno a la IA



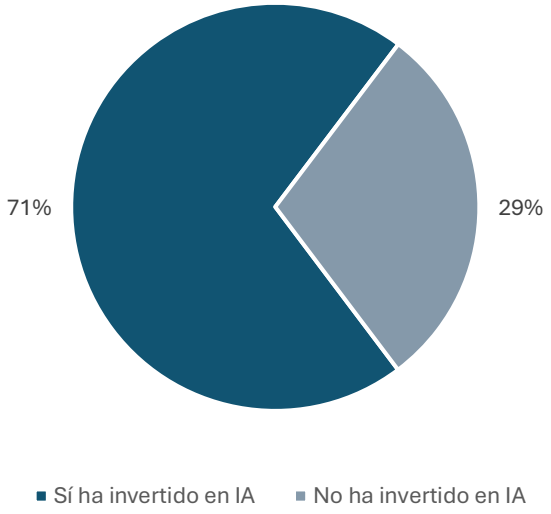
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=66)

Los resultados muestran como en conjunto, dos terceras partes del sector se muestran optimistas respecto a la IA, frente a una parte minoritaria de empresas que se muestran escépticas y otra parte que mantienen una posición intermedia en su visión acerca de la capacidad de IA para aportar valor al sector.

9.2 Inversión de las empresas blockchain en IA

Las empresas del sector blockchain han adoptado estrategias de inversión en torno a la IA (Gráfico 47). La mayoría de ellas (71%) han optado por realizar inversiones en esta tecnología, frente al 29% de las empresas que no lo ha hecho.

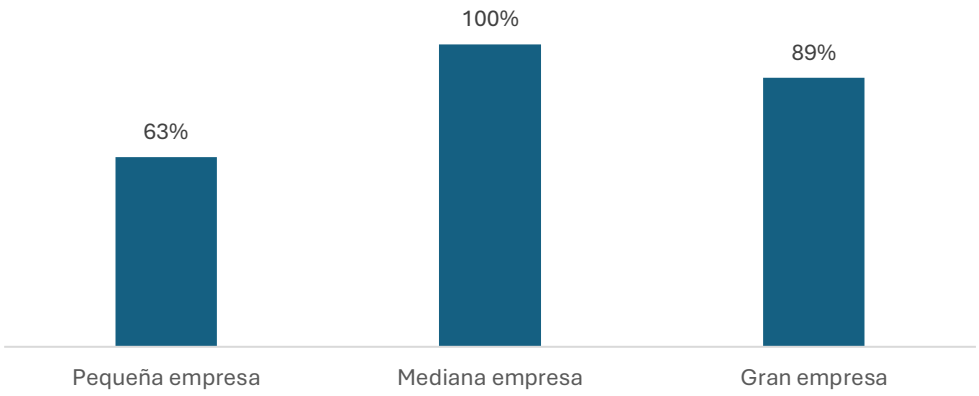
Gráfico 47 Proporción de empresas que han invertido en IA en los últimos 2 años



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=68)

El tamaño de las empresas ha afectado a la inversión en IA (Gráfico 48). La totalidad de las empresas medianas (100%) y la mayoría de las empresas grandes (88%) han optado por invertir en IA. Mientras que esta proporción se reduce al 63% para el caso de las empresas pequeñas.

Gráfico 48 Empresas que sí han invertido en IA según tamaño de la empresa

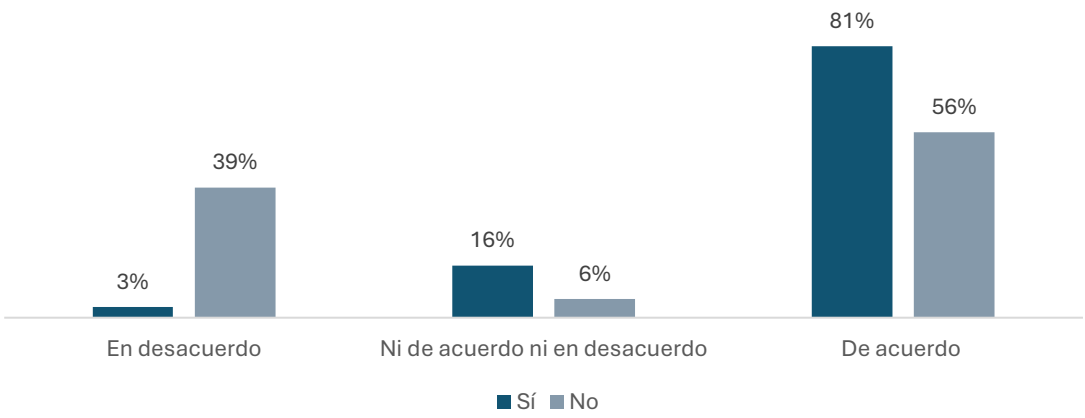


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=66)

En el caso de las empresas pequeñas la inversión en IA se ve influenciada menos de lo esperable por la visión acerca de si esta supone o no una oportunidad de

ventaja comparativa (Gráfico 49). El 81% de las empresas pequeñas que han invertido en IA reconocían la potencialidad de esta tecnología. Sin embargo, paradójicamente el 56% de las empresas pequeñas que no han invertido en IA sí se muestran de acuerdo con el valor estratégico de esta tecnología. Así, la inversión en IA de las empresas pequeñas no ha dependido tanto de su visión estratégica como de sus capacidades para realizar estas inversiones.

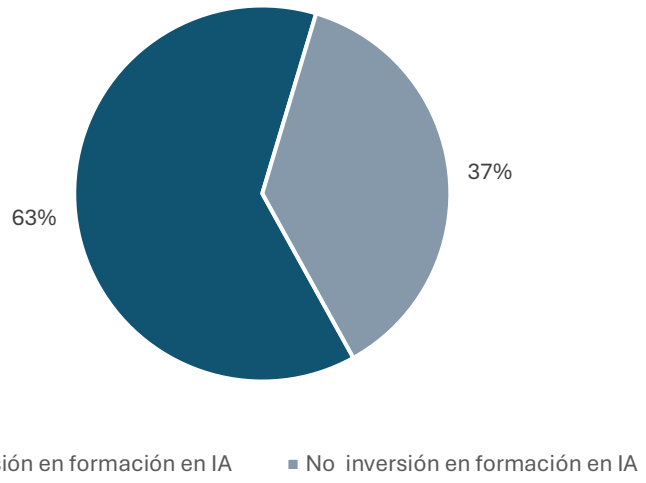
Gráfico 49 Inversión en IA de las empresas pequeñas según grado de acuerdo con que la IA supone una ventaja competitiva



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=50)

En cuanto a la formación de las plantillas en el uso de IA (Gráfico 50), dos terceras partes de las empresas (63%) han invertido en formación en el uso de herramientas de IA para sus trabajadores y trabajadoras, mientras que el 37% restante no lo ha hecho.

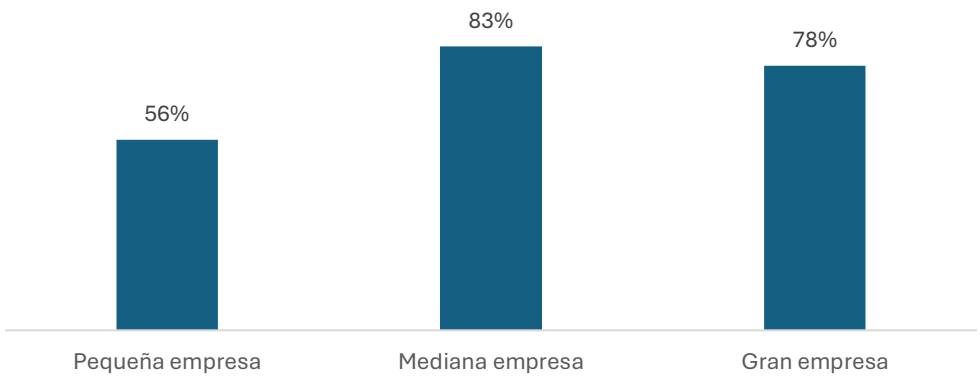
Gráfico 50 Inversión en formación en IA



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=67)

De manera similar a lo expuesto respecto de la inversión en IA, la inversión en formación en el uso de la IA se ve afectada por el tamaño de las empresas (Gráfico 51). Son las empresas medianas y grandes aquellas que han invertido en formación en IA en mayor medida, 83% y 78% respectivamente. Frente a las empresas pequeñas, de las cuales el 56% ha realizado este tipo de inversiones.

Gráfico 51 Inversión en formación en IA según tamaño de empresa

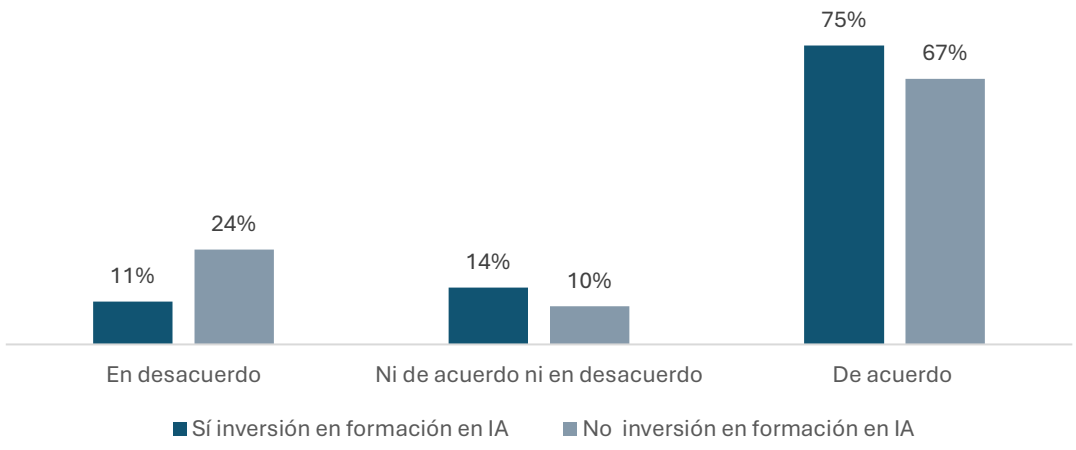


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=65)

Al igual que ocurría en el caso de la inversión en IA, las distribuciones de la inversión en formación en IA de las empresas pequeñas según su visión de la IA muestran una tendencia paradójica (Gráfico 52). La mayoría de las empresas pequeñas que

han invertido en formación en IA son las que están de acuerdo con que la IA puede generar ventajas competitivas (76%). Sin embargo, la mayoría de las empresas que no invirtieron mantienen esa misma visión de la IA (67%).

Gráfico 52 Inversión en formación en IA de las empresas pequeñas según grado de acuerdo con que la IA supone una ventaja competitiva



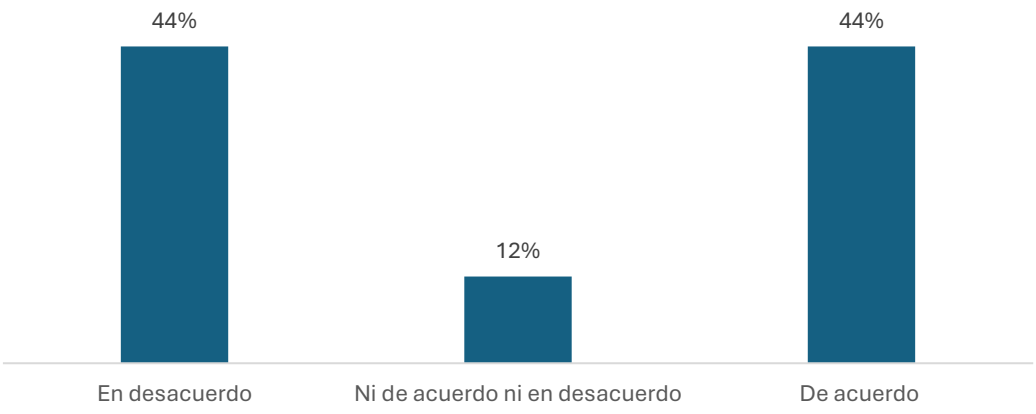
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=49)

Esta circunstancia, al igual que en el caso anterior, se explica por la mayor dificultad de las empresas pequeñas para dedicar parte de su capital a este tipo de inversiones, y no a una diferencia en sus visiones estratégicas.

9.3 Efectos negativos moderados de la IA sobre la inversión en Blockchain

Entre las empresas que han invertido en IA (en aplicaciones y/o en formación), este tipo de inversión ha afectado de manera diferente (Gráfico 53). En el 44% de las empresas ha reducido la inversión dedicada a blockchain, mientras que al otro 44% de las empresas no le ha afectado.

Gráfico 53 Grado de acuerdo con que la inversión en IA ha reducido la inversión blockchain[14]

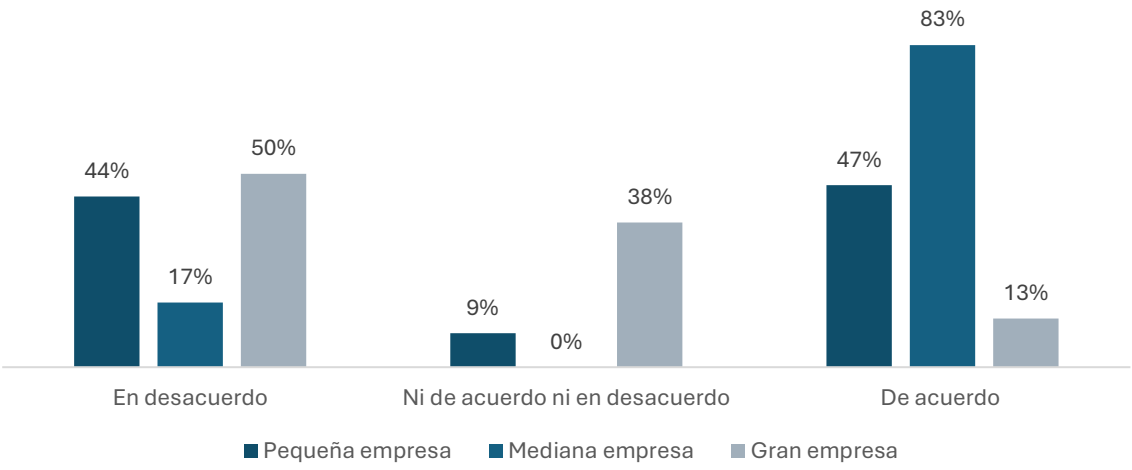


Fuente: Encuesta Blockchain España (n=50)

Esta interpretación polarizada dentro del sector se explica parcialmente por el tamaño de las empresas (Gráfico 54). Las grandes empresas son las que interpretan en menor medida que la inversión en IA haya menguado la inversión en Blockchain (13%). Por el contrario, la mayoría de las empresas medianas (83%) interpreta que sí que ha afectado. Son las empresas pequeñas las que mantienen posiciones polares, en el 47% de ellas se percibe que la inversión en IA sí ha afectado a la inversión en blockchain, mientras que en el 44% de los casos se interpreta lo contrario.

[14] En el cuestionario se preguntó por el grado de acuerdo, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo con la afirmación: "la inversión en IA ha reducido la inversión en desarrollo de tecnologías blockchain".

Gráfico 54 Grado de acuerdo con que la inversión en IA ha reducido la inversión blockchain según tamaño de la empresa



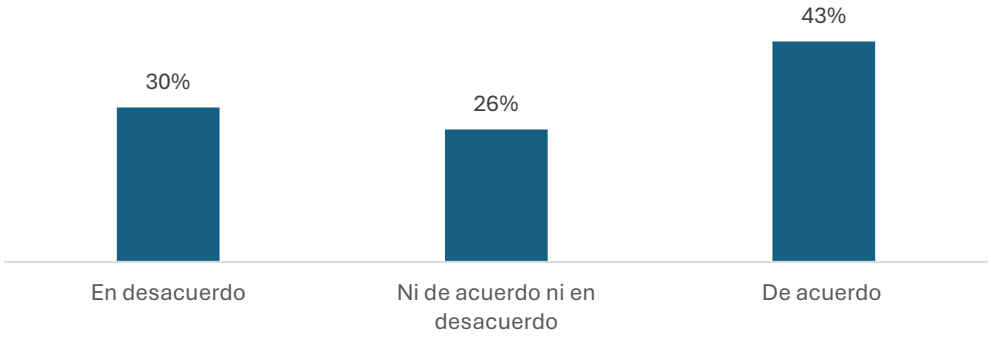
Fuente: Encuesta Blockchain España (n=34[15])

9.4 Efectos positivos moderados de la IA sobre los recursos de las empresas

Entre las empresas que sí han realizado inversiones en IA (en aplicaciones y/o en formación) existen diferentes posiciones acerca de los efectos de esta sobre la eficiencia de recursos de la empresa (Gráfico 55). El 43% de las empresas considera que la IA ha favorecido su eficiencia, mientras que el 30% considera que no lo ha hecho y el 26% adopta una postura intermedia.

[15] En este caso el tamaño de la muestra es muy pequeño, apenas 34 casos, lo que conlleva que estos datos es preciso tomarlos con especial precaución, ya que están sujetos a gran variabilidad en función de la existencia de casos atípicos.

Gráfico 55 Grado de acuerdo con que la IA ha supuesto un aumento de la eficiencia de los recursos de la empresa[16]



Fuente: Encuesta Blockchain España (n=46)

No existen, además, diferencias relevantes en función del tamaño de las empresas en lo que respecta al posicionamiento respecto de la utilidad o no de la IA para aumentar la eficiencia de los recursos de las empresas. Por lo que la diversidad de posiciones es transversal al conjunto del sector blockchain que ha invertido en IA.

[16] En el cuestionario se preguntó por el grado de acuerdo, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo con la afirmación: "el uso de IA ha supuesto una mayor eficiencia de recursos en el desarrollo de tecnología blockchain".

10. Conclusiones

La tecnología blockchain en España tiene un desarrollo relativamente reciente, casi tres cuartas ha empezado su desarrollo después del 2017 (74%), siendo el año 2018 aquel donde se registra una mayor proporción de empresas que comienzan a desarrollar este tipo de tecnología (18%).

La mayoría de empresas interpretan que la tecnología blockchain se encuentra pasando de un momento de desilusión (26%) a uno de consolidación general (46%) de la tecnología, que en el futuro tenderá a ubicarse en una meseta de productividad.

El principal obstáculo identificado por las empresas para el desarrollo blockchain es la regulación (30%). La falta de adaptación de los marcos legales a los rápidos y disruptivos avances tecnológicos conllevan un contexto de incertidumbre regulatoria que genera duda y falta de claridad para las empresas. Además de la regulación, se identifican como problemas relevantes las dificultades para generar los usos adecuados (21%), generar propuestas de valor (21%) y generar confianza en los usuarios.

Las empresas de blockchain en España forman un panorama muy heterogéneo y polarizado, con enormes variaciones en tamaño, facturación, actividades y mercados.

La mayoría son pequeñas empresas (69%) y su mayoría tiene menos de 10 trabajadores/as (36%). Las medianas suponen el 17% del total, frente a las grandes empresas que suponen el 14%. Los niveles de facturación de las empresas están directamente afectados por los tamaños de las empresas. Más de la mitad (58%) de las pequeñas empresas facturan menos de 1M€ anual, mientras que la mayoría de las grandes empresas (75%) superan los 50M€ anuales. Las empresas medianas se sitúan en su mayoría (63%) en volúmenes de facturación de entre 5 y 10M€.

En este sentido, las pequeñas empresas son aquellas que en mayor medida hacen del desarrollo blockchain su principal línea de actividad (51%), frente a empresas

grandes y medianas, para las que esta es mayoritariamente (80% y 71%) una línea de actividad residual.

El ecosistema blockchain español presenta así dos realidades polarizadas: multitud de pequeñas empresas focalizadas en desarrollos blockchain, frente a un número reducido de empresas grandes y medianas que integran soluciones blockchain como una parte minoritaria dentro de sus servicios.

Las fuentes de inversión mayoritaria de todos los tipos de empresa es el capital propio (64%). Siendo este capital propio de origen fundamentalmente nacional (86%), aunque esta proporción se reduce en las grandes empresas al 60%, por la mayor presencia de capital internacional en las mismas.

En la misma línea, la mayoría de sus clientes de las empresas son de origen español (71%). No obstante, en este caso son las empresas pequeñas y medianas las que tienen un mayor grado de internacionalización entre sus clientes (43% medianas, 29% pequeñas) que las grandes empresas (12,5%). Esta circunstancia se explica por la predominancia del uso de blockchain pública e híbrida entre las empresas pequeñas y medianas, un tipo de blockchain más ligada a mercados internacionales.

Los equipos de las empresas están mayoritariamente adscritos a estas (69%), aunque un tercio de las empresas combina (14%) o delega completamente (17%) sus equipos en proveedores externos. La externalización de equipos varía en función del tamaño empresarial. Las pequeñas empresas son las que más recurren a proveedores externos (21% totalmente, 15% parcialmente), mientras que las medianas (100%) y grandes (80%) operan principalmente con equipos internos.

Los equipos blockchain en España suelen ser pequeños, generalmente formados por menos de 10 personas. Las grandes empresas tienden a contar con equipos más amplios, el 13% supera las 50 personas y otro 13% tiene entre 26 y 50. Mientras que las empresas pequeñas tienen mayoritariamente equipos de menos de 5 personas (62%).

Con vistas al futuro, dos tercios de las empresas (66%) prevén ampliar sus equipos. Siendo las grandes empresas aquellas con mayor previsión de crecimiento de los equipos (88%). Sin embargo, el acceso al talento es un problema transversal al sector blockchain, el 69% de las organizaciones enfrentan problemas para encontrar profesionales cualificados para cubrir sus necesidades.

En cuanto a la presencia de mujeres, el sector blockchain español se encuentra profundamente masculinizado. Esto afecta al conjunto de las plantillas, en que en el 85% de las empresas las mujeres son minoría, en que el 51% de las mismas la presencia de mujeres no alcanza siquiera a ser de un cuarto de las personas empleadas y en el 15% no siquiera hay presencia femenina.

El grado de masculinización se intensifica sensiblemente en los equipos directivos y técnicos. En los primeros solo en el 13% de las empresas se alcanza la paridad. Mientras que, en los segundos, los equipos técnicos, la presencia femenina es marginal: el 66% no incluye ninguna mujer y solo el 12% supera el 25%.

La masculinización del sector y de las empresas es estructural y transversal a todas las empresas, independientemente de sus características. Además, la falta de presencia de mujeres en los órganos directivos puede generar falta de interés y de voluntad por llevar a cabo políticas de inclusión, reforzando así la ausencia de mujeres en las empresas.

En cuanto a los proyectos de blockchain, estos difieren en función de las tipologías, fase de desarrollo y enfoque aplicado. Las empresas usan principalmente blockchains híbridas (46%), seguidas de públicas (32%) y privadas (22%). Siendo más comunes las redes privadas en el caso de las grandes empresas (40%), mientras que las pequeñas y grandes optan en mayor medida por blockchain públicas.

Las aplicaciones blockchain desarrolladas por las empresas se encuentran en un alto grado de madurez, casi la mitad (44%) se encuentran operativas, el 26% en fase de prueba, el 21% como prototipos y solo el 9% en etapas iniciales.

En cuanto a las diferentes funcionalidades de las aplicaciones desarrolladas, el ecosistema blockchain presenta variaciones, con claro predominio de "trazabilidad" (22%) y "tokenización" (17%), mientras "monetización" (2%) y "gobernanza" (5%) son las menos empleadas.

La demanda de soluciones blockchain percibida por las empresas muestra un crecimiento moderado, el 44% de las empresas reportan un aumento ligero y el 19% uno significativo de la demanda. Lo que confirma el momento de consolidación de la tecnología blockchain, la cual crece de manera sostenida y sin grandes fluctuaciones. Siendo las grandes empresas aquellas que perciben un mayor crecimiento de la demanda, el 80% han aumentado su demanda, frente al 64% de las pequeñas y el 34% de las medianas.

La inversión en proyectos blockchain durante el último año ha sido limitada. La mayoría de las empresas (62%) no han recibido fondos, mientras que solo un 38% sí los han obtenido. La distribución de estos fondos está marcada por el tamaño de las empresas, ya que las grandes compañías han sido las principales receptoras (60%), en comparación con las medianas (40%) y las pequeñas (31%).

En cuanto a las perspectivas de futuro, la mayoría de las empresas prevén aumentar su inversión en blockchain. Cerca de dos terceras partes (62%) de las empresas incrementarán su inversión, siendo las empresas medianas las únicas que lo hagan en menor medida (20%).

De los presupuestos disponibles por las empresas, un tercio (33%) se destinará a innovar en proyectos actuales, una cuarta parte (24%) a lanzar nuevos proyectos, el 21% al mantenimiento de infraestructuras y proyectos, el 16% a nuevas líneas de negocio y el 6% a renovar infraestructuras. Las empresas medianas son las más innovadoras, con un 50% enfocándose en nuevas líneas de negocio y un 33% en nuevos proyectos. En cambio, grandes y pequeñas empresas priorizan la innovación en proyectos actuales (40% y 37%, respectivamente).

En cuanto a los sectores estratégicos, los servicios financieros continúan siendo los más importantes para el sector blockchain (46%), seguidos por las

administraciones públicas (18%), industria (15%) y logística (12%). No existen diferencias relevantes por tamaño de empresa, siendo el financiero el preferido por todas las empresas.

La relación entre blockchain e IA conlleva competencia, pero también sinergias. Las empresas de blockchain tienen una percepción mayoritariamente positiva sobre la IA. El 69% cree que no adoptarla implica perder una ventaja competitiva, y el 67% considera que la IA puede generar nuevas fuentes de ingresos en el sector. En general, dos tercios de las empresas del sector son optimistas respecto a la IA, mientras que una minoría es escéptica, o mantiene una postura intermedia.

El 71% de las empresas blockchain han invertido en IA, y dos tercios de las (63%) han invertido en formación sobre IA para sus plantillas. En ambos casos, la inversión ha sido más frecuente en las empresas grandes y medianas, pero la falta de inversión de las pequeñas empresas obedece en mayor medida a la falta de capacidad para realizar esas inversiones más que a diferencias en sus visiones estratégicas.

La inversión en IA ha impactado de forma diferenciada en el sector blockchain: mientras el 44% de las empresas redujo su inversión en blockchain debido a ello, otro 44% mantuvo sus recursos sin cambios. Esta división se explica en parte por el tamaño empresarial: las grandes empresas son las que menos asocian la IA con recortes en blockchain (13%), frente al 83% de las medianas que sí perciben este efecto. Las pequeñas empresas muestran posturas divididas: el 47% reporta impacto negativo en la inversión blockchain, mientras el 44% no observa cambios.

Entre las empresas blockchain que han invertido en IA, también existe división de opiniones acerca de su impacto en la eficiencia de las empresas: el 43% considera que ha mejorado, el 30% que no ha tenido efecto y el 26% mantiene una postura intermedia. Esta distribución de percepciones es consistente en empresas de todos los tamaños.

En síntesis, este estudio ha alcanzado 4 conclusiones principales:

a) Ha mostrado cómo la tecnología blockchain en España se encuentra en un momento tendente a la consolidación de las empresas, en un contexto de crecimiento moderado de la inversión, de los equipos técnicos y de la demanda. Y en un contexto de gran madurez de las aplicaciones desarrolladas por las empresas, mayoritariamente en fases de comercialización. Además de haber identificado que la emergencia de la IA en el sector tecnológico, si bien ha tenido un efecto negativo sobre la inversión en blockchain, este ha sido moderado.
b) A su vez, se ha logrado realizar una categorización de las empresas que componen el sector blockchain, mostrando como este se caracteriza por la convivencia de una mayoría de empresas pequeñas dedicadas de manera casi exclusiva al desarrollo blockchain, frente a empresas de mayor tamaño para las que esta es una línea de actividad menos importante. Siendo común a todas estas empresas la primacía de las fuentes de inversión basadas en el capital propio, de origen nacional y enfocadas mayoritariamente a prestar servicio a clientes nacionales. Así, el sector blockchain español se encuentra profundamente arraigado en sus estructuras al territorio en que se encuentra, sin que exista una gran internacionalización de este.
c) Los resultados obtenidos han arrojado un panorama alarmante en cuanto a la presencia de mujeres en el sector. Siendo minoría tanto en las plantillas de las empresas, como en los equipos, tanto directivos como técnicos. Existiendo el riesgo de que esta sea una situación que tienda a cronificarse en el tiempo.
d) Por último, se ha constatado como en el sector empresarial de blockchain hay una visión optimista acerca de los desarrollos vinculados a la IA. Interpretándose de manera mayoritaria que esta es una tecnología potencialmente útil para el sector. Aunque existiendo todavía un alto grado de incertidumbre acerca de cuál será la implementación concreta de la IA y sus aplicaciones específicas al desarrollo blockchain.

Anexo I: índice de gráficos

Gráfico 1 Experiencia de empresas en desarrollo blockchain (año de inicio de desarrollos blockchain) 9
Gráfico 2 Hype Cycle de Gartner 10
Gráfico 3 Momento de la tecnología blockchain en España 11
Gráfico 4 Principal obstáculo percibido al desarrollo blockchain 12
Gráfico 5 Segundo obstáculo principal percibido al desarrollo blockchain 13
Gráfico 6 Percepción de la regulación de blockchain en la Unión Europea y España 14
Gráfico 7 Tamaño de las empresas blockchain (número de trabajadores/as) 17
Gráfico 8 Volumen de facturación anual 18
Gráfico 9 Volumen de facturación anual según tamaño de las empresas 18
Gráfico 10 Línea de actividad blockchain en las empresas 19
Gráfico 11 Línea de actividad blockchain en las empresas según tamaño de las empresas 20
Gráfico 12 Fuentes de inversión en las empresas 20
Gráfico 13 Fuentes de inversión según tamaño de las empresas 21
Gráfico 14 Origen del capital de las empresas 22
Gráfico 15 Origen del capital según tamaño de la empresa 23
Gráfico 16 Origen de los clientes de servicios blockchain 24
Gráfico 17 Origen del capital según tamaño de la empresa 24
Gráfico 18 Adscripción del equipo blockchain 25
Gráfico 19 Adscripción del equipo blockchain según tamaño de la empresa 26
Gráfico 20 Número de trabajadores/as con conocimientos blockchain en las empresas 27
Gráfico 21 Tamaño de los equipos propios según tamaño de la empresa 28
Gráfico 22 Previsión sobre los equipos blockchain 29
Gráfico 23 Previsión sobre los equipos según tamaño de la empresa 29
Gráfico 24 Dificultad para encontrar trabajadores/as con conocimientos blockchain 30

Gráfico 25 Proporción de mujeres en la plantilla de las empresas 33
Gráfico 26 Proporción de mujeres en la plantilla de las empresas según tamaño de la empresa 34
Gráfico 27 Proporción de mujeres en los equipos directivos de las empresas 35
Gráfico 28 Proporción de mujeres en los equipos directivos de las empresas según tamaño de la empresa 36
Gráfico 29 Proporción de mujeres en equipos técnicos 37
Gráfico 30 Principal tipo de blockchain empleado 38
Gráfico 31 Principal tipo de blockchain empleado según tamaño de empresa 39
Gráfico 32 Grado de madurez de aplicaciones desarrolladas 40
Gráfico 33 Funcionalidades de las aplicaciones blockchain desarrolladas.....41
Gráfico 34 Estado de la demanda de soluciones blockchain en la empresa en los últimos 2 años.....42
Gráfico 35 Estado de la demanda de soluciones blockchain en la empresa en los últimos 2 años según tamaño de la empresa 43
Gráfico 36 Recepción de fondos dirigidos a blockchain en el último año 44
Gráfico 37 Recepción de fondos dirigidos a blockchain en el último año según tamaño de la empresa 44
Gráfico 38 Inversión que realizará la empresa en blockchain en el año en curso ..45
Gráfico 39 Inversión que realizará la empresa en blockchain en el año en curso según tamaño de la empresa.....46
Gráfico 40 Objetivo de los presupuestos dedicados a blockchain.....47
Gráfico 41 Objetivo de los presupuestos dedicados a blockchain según tamaño de la empresa.....48
Gráfico 42 Sector más importante en que la empresa enfocará sus desarrollos blockchain 49
Gráfico 43 Segundo sector más importante en que la empresa enfocará sus desarrollos blockchain.....49
Gráfico 44 Grado de acuerdo con que la adopción de la IA y los activos digitales supone una oportunidad de ventaja competitiva 52

Gráfico 45 Grado de acuerdo con que la IA generará nuevas fuentes de ingresos a las empresas desarrolladoras de blockchain 52
Gráfico 46 Grado de acuerdo con que existe un debate en el sector en torno a la IA 53
Gráfico 47 Proporción de empresas que han invertido en IA en los últimos 2 años 54
Gráfico 48 Empresas que sí han invertido en IA según tamaño de la empresa 54
Gráfico 49 Inversión en IA de las empresas pequeñas según grado de acuerdo con que la IA supone una ventaja competitiva 55
Gráfico 50 Inversión en formación en IA.....56
Gráfico 51 Inversión en formación en IA según tamaño de empresa 56
Gráfico 52 Inversión en formación en IA de las empresas pequeñas según grado de acuerdo con que la IA supone una ventaja competitiva.....57
Gráfico 53 Grado de acuerdo con que la inversión en IA ha reducido la inversión blockchain 58
Gráfico 54 Grado de acuerdo con que la inversión en IA ha reducido la inversión blockchain según tamaño de la empresa.....59
Gráfico 55 Grado de acuerdo con que la IA ha supuesto un aumento de la eficiencia de los recursos de la empresa 60