

El mercado de cloud en España

Oportunidades y riesgos
para startups y compañías innovadoras



Director del Estudio:

Moisés Martín Carretero (Madrid, 1973) es licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad Autónoma de Madrid y ha ampliado sus estudios en diferentes programas en CEPADE, INSEAD, el IESE o la Harvard Kennedy School. Tiene una dilatada experiencia en economía internacional y europea, en el sector público y privado. En la actualidad, es director general de Red2Red Consultores. Con anterioridad ha desempeñado puestos de dirección en el departamento de Cooperación Multilateral y el Fondo para la Promoción del Desarrollo del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación. Ha sido consultor en programas de la Organización Internacional del Trabajo de Naciones Unidas, del Banco Interamericano de Desarrollo, de la OCDE, de la Comisión Europea, del Consejo de Europa y del Banco Mundial. También, ha sido asesor económico principal de la Embajada de Corea del Sur en España.

En su faceta de profesor, Moisés Martín actualmente enseña Economía y Emprendimiento Digital en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Camilo José Cela (UCJC). Además, participa en diversos programas de postgrado sobre gobernanza económica internacional, innovación social, políticas urbanas y capital riesgo.

Estudio realizado por:

Red2Red S.L.
www.red2red.net

Estudio realizado para:

Asociación Española de Startups

Madrid, marzo 2022

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegida por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeran, plagiaran, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización escrita de los titulares del copyright.

© Asociación Española de Startups
C/ Eloy Gonzalo 27
28010, Madrid
www.asociacionstartups.es

Índice

1. Introducción y resumen ejecutivo.....	4
2. La Nube: Clave de competitividad para España.....	6
2.1. Elementos básicos de la tecnología de nube.....	6
2.2. Tipos de servicios contratados.....	6
2.3. Tipos de computación en la nube.....	7
2.4. Valor añadido de los modelos de computación en la nube.....	8
2.4.1. La tecnología cloud: habilitador de emprendimiento innovador.....	9
3. La nube en las estrategias digitales.....	11
3.1. La nube en la Agenda Digital Europea.....	11
3.1.1. El Reglamento sobre la libre circulación de datos no personales.....	12
3.1.2. La Alianza Europea para los datos industriales, la nube y la computación Edge.....	12
3.1.3. Inversiones en computación en nube.....	12
3.1.4. Mercado para los servicios en la nube.....	13
3.1.5. La regulación de la UE sobre la nube.....	13
3.2. Agenda Digital 2025.....	13
3.2.1. El papel de la estrategia Cloud en el sector público.....	14
3.3. La Estrategia España Nación Emprendedora.....	16
3.4. El papel de las tecnologías cloud en el Plan de Recuperación.....	16
4. Evolución del mercado de servicios cloud para el sector privado.....	19
4.1. Evolución del mercado y principales servicios contratados.....	19
4.2. Demanda de mercado por tamaño y clasificación empresarial.....	22
4.3. La oferta de servicios cloud en España.....	24
4.4. Escenarios de desarrollo de la industria cloud en España.....	25
4.4.1. Escenario tendencial.....	26
4.4.2. Escenario potencial.....	26
4.4.3. Escenario catch-up.....	26
4.4.4. Impacto en la economía.....	27
5. Obstáculos para el desarrollo de los servicios cloud.....	29
5.1. El mercado de los servicios cloud y los servicios adyacentes.....	29
5.1.1. Productos adyacentes a las tecnologías cloud.....	30
5.1.2. ¿Qué servicios adyacentes complementan los servicios de computación en nube?.....	32
5.2. Posibles Comportamientos Anticompetitivos en el mercado.....	33
5.2.1. Posibles prácticas anticompetitivas.....	34
5.3. Efectos sobre el emprendimiento innovador.....	37
6. El sector público como tractor de industria cloud en España.....	39
6.1. Ventajas de la contratación cloud en el sector público.....	39
6.2. Retos y dificultades.....	40
6.3. Estimación del tamaño del mercado del sector público en España.....	42
6.3.1. Inversiones en software.....	43
6.3.2. Proyecciones y estimaciones del mercado de servicios cloud para el sector público.....	43
6.4. Prácticas de mejora de la compra pública de servicios cloud.....	44
6.4.1. Gestión de la nube.....	46
6.4.2. Elaboración de un presupuesto para la nube.....	46
6.4.3. Conocimiento del modelo empresarial basado en socios.....	47
6.4.4. Intermediarios en la nube.....	48
6.4.5. Recursos y estudio de mercado previo a la licitación.....	48
7. Conclusiones.....	49

1. Introducción y resumen ejecutivo

Los servicios cloud se han constituido como una de las palancas clave para la modernización y la digitalización de nuestras sociedades. Como tales, suponen un conjunto de tecnologías habilitadoras que facilitan el diseño y desarrollo de nuevos modelos de negocio, desde una perspectiva más eficiente y competitiva. Al mismo tiempo, son, en sí mismas, un mercado con un gran potencial de crecimiento, donde el papel jugado por las Startups debe ser esencial.

España tiene la oportunidad de aprovechar el desarrollo de las tecnologías cloud para mejorar su ecosistema de emprendimiento en un doble objetivo: por un lado, impulsar la creación de empresas de base tecnológica que proveen de servicios cloud desde perspectivas innovadoras (a través de la mejora en la gestión y el almacenamiento de los datos, la seguridad o la eficiencia de las infraestructuras) y, por otro lado, favorecer la aparición de nuevos modelos de negocio emprendedores basados en los beneficios que aporta la propia tecnología cloud. En este sentido, las dos últimas startups españolas que han alcanzado el status de “unicornio” en 2022, Travelperk y Fever, son ejemplos de negocios tecnológicos que hacen uso de las ventajas del cloud en su funcionamiento. No obstante, es igualmente importante potenciar la aparición de nuevas startups proveedoras de servicios de nube, así como generar un entorno favorable al crecimiento de las ya existentes, para convertir a España en referente del mercado cloud frente a otros competidores europeos e internacionales.

Para que este ecosistema cloud pueda desarrollarse plenamente, es imprescindible que las reglas del juego estén equilibradas. La realización de prácticas poco compatibles con la competencia puede estrangular el sector de las tecnologías cloud, al no permitir que nuevas empresas innovadoras se establezcan y crezcan. Por lo tanto, para evitar prácticas anticompetitivas es absolutamente esencial nivelar el campo de juego, incluyendo en las regulaciones de competencia en el ámbito digital a los servicios tradicionales (como la ofimática, sistemas operativos, buscadores, etc.), de tal forma que el factor principal de crecimiento para la provisión de nube sea la innovación y no un poder de mercado ganado en otras aplicaciones y servicios digitales.

El sector público juega un papel esencial en este cometido. La evidencia avala el importante rol que juega la digitalización de las administraciones públicas y, en este sentido la compra pública innovadora se constituye en una palanca clave para impulsar un tejido emprendedor robusto y dinámico. La Estrategia España Nación Emprendedora recoge esta evidencia y la proyecta en un nuevo marco de sector público innovador y emprendedor, con capacidad de arrastre y de generación de nuevas oportunidades.

Sin embargo, para que la compra pública juegue ese papel dinamizador, que en España está recogido en los principales instrumentos de planificación estratégica vinculados a la digitalización, es importante reflexionar sobre cómo y de qué manera el sector público efectúa sus compras de servicios cloud.

El presente informe tiene como objetivo describir el potencial de las tecnologías cloud para el fomento de un ecosistema dinámico de emprendimiento innovador en España.

Revisa las principales cifras del sector y efectúa diferentes proyecciones sobre su futuro, en función de la capacidad que tiene nuestro país de establecer un mercado dinámico, equilibrado y competitivo para el surgimiento de nuevas empresas vinculadas a las tecnologías cloud. Examina los principales obstáculos que existen en el mercado y revisa las prácticas poco competitivas que pueden hacer descarrilar este potencial, y sugiere modalidades de contratación, particularmente en el ámbito del sector público, que generen tracción en el mercado y oportunidades para la creación y crecimiento de nuevas startups españolas en el sector de los servicios cloud.

2. La Nube: Clave de competitividad para España

2.1. Elementos básicos de la tecnología de nube

Entendemos los servicios cloud como aquellos servicios que ofrecen capacidad de procesamiento, almacenamiento y computación o tratamiento de datos a través de servidores externos a las empresas, a los que se accede a través de conexiones remotas, para múltiples usuarios.

Los servicios cloud se han generalizado gracias al incremento de la velocidad de internet, que permite el acceso en tiempo real a grandes cantidades de datos, alojadas en servidores remotos, permitiendo el uso de economías de escala, el aprovechamiento de los recursos informáticos y físicos para optimizar el almacenamiento y el tratamiento de la información y la generación de nuevos modelos de negocio vinculados a los diferentes servicios, a través de modelos de pago por uso o de pago por disponibilidad.

Las tecnologías cloud existen desde hace más de 50 años, pero sólo con la irrupción de las comunicaciones de banda ancha se ha generalizado su uso. De esta manera, los antecesores del cloud computing deben buscarse en los sistemas mainframe de los años 60 y 70, si bien los avances en las comunicaciones permitieron el uso a través de internet, con servicios de almacenamiento puestos en marcha a inicios de la década de los años 2000. La extensión de las comunicaciones móviles y la extensión de las redes inalámbricas de 3G a 5G ha permitido una verdadera explosión de los servicios de cloud.

En este sentido, debe mencionarse que las tecnologías cloud han sido una parte fundamental del desarrollo del ecosistema innovador. Sin estos servicios, muchas startups no podrían comenzar a dar sus primeros pasos, o el coste de hacerlo haría inviable muchos modelos de negocio de gran éxito.

- Los **servicios de cloud** tienen tres componentes básicos:
 - Los **terminales clientes**, donde los usuarios finales interactúan con la nube, a través de terminales móviles u ordenadores personales.
 - **Servidores distribuidos**, que trabajan colaborativamente desde diferentes localizaciones.
 - **Centros de datos**, donde se sitúan los servidores para dar los servicios contratados al cliente final.

2.2. Tipos de servicios contratados

Las tecnologías de computación en la nube permiten una pluralidad de servicios asociados a diferentes modelos de negocio, de manera que el uso de la nube admite diferentes grados de intensidad y de interacción con los usuarios finales. De esta manera, podemos distinguir entre los siguientes tipos de servicios contratados:

- **Software como Servicio (SaaS):** La forma de llevar la aplicación como un servicio en Internet se conoce como software como servicio. En lugar de instalar el software en su ordenador, el usuario puede simplemente acceder a él a través de Internet. Esto hace que el usuario no tenga que gestionar el complejo software y hardware. Los usuarios de SaaS no necesitan comprar software o hardware, mantenerlo y actualizarlo. Lo único que el usuario debe tener es una conexión a Internet y entonces el acceso a la aplicación es muy fácil. Por ejemplo, las aplicaciones del teléfono móvil, Microsoft Office 365, etc.
- **Plataforma como Servicio (PaaS):** Un entorno de desarrollo o plataforma se da a los consumidores como un servicio en PaaS, sobre el cual el usuario puede desplegar su propio software y codificación. El cliente tiene la libertad de construir sus propias aplicaciones que pueden ejecutarse en la infraestructura del proveedor. Los proveedores de plataformas como servicio ofrecen una composición predefinida de sistema operativo y servidor de aplicaciones para obtener la capacidad de gestión de las aplicaciones. Por ejemplo, LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP), J2EE, Ruby, etc.
- **Infraestructura como servicio (IaaS):** La IaaS proporciona muchos recursos informáticos en forma de almacenamiento, red, sistema operativo, hardware y dispositivos de almacenamiento bajo demanda. Los usuarios de IaaS pueden acceder a los servicios utilizando una red de área amplia, como Internet. Por ejemplo, un usuario puede crear máquinas virtuales accediendo a la plataforma IaaS.

Las startups utilizan de forma intensiva esta variedad de servicios de cloud, aprovechando su flexibilidad en un entorno de gestión que se caracteriza por las metodologías ágiles, ligeras y disruptivas.

2.3. Tipos de computación en la nube

Podemos, de la misma manera, distinguir entre diferentes tipos de nube, atendiendo a la naturaleza de la misma:

- **Nube pública:** La nube pública es la red de servicios en la nube suministrados por los proveedores del mercado sobre Internet. Estos servicios están disponibles para cualquier usuario (habitualmente organizaciones más que personas) que quiera utilizarlos y permite pagar sólo por los servicios que consumen.
- **Nube comunitaria:** Son nubes semipúblicas que se comparten entre miembros de un grupo selecto de organizaciones, que suelen tener un propósito o misión, lo que les permite compartir las responsabilidades del mantenimiento de la nube.
- **Nube privada:** Se trata de servicios informáticos que se prestan a través de Internet o de una red privada y que se ofrecen únicamente a los usuarios seleccionados. Las nubes privadas ofrecen una exclusividad en el uso de la infraestructura que habitualmente no conlleva mayor seguridad y privacidad a pesar del cortafuegos y

el alojamiento interno dado que no pueden aportar una inversión constante para estos fines equivalente a la de los principales proveedores de nube pública.

- **Nube híbrida:** La nube híbrida es la combinación de la nube pública y la nube privada. En la nube híbrida, cada nube puede gestionarse de forma independiente, pero los datos y las aplicaciones pueden compartirse entre las nubes de la nube híbrida. Este sistema es útil para distinguir el tratamiento a distintos tipos de datos, como los datos secretos que deben ser alojados en un centro de datos privado sin dejar de aprovechar la innovación de la nube pública sobre el resto de datos.

2.4. Valor añadido de los modelos de computación en la nube

Los modelos de negocio vinculados a la prestación de servicios de computación en la nube suponen un cambio cualitativo y cuantitativo en el uso de los sistemas de información. De esta manera, podemos definir, de acuerdo con el National Institute of Standard and Technology de Estados Unidos las siguientes características:

- **Autoservicio bajo demanda:** los servicios en la nube, como aplicaciones web, tiempo de servidor, potencia de procesamiento, el almacenamiento y las redes pueden aprovisionarse automáticamente según las necesidades de los consumidores sin necesidad de interacción humana.
- **Amplio acceso a la red:** los consumidores pueden acceder a los recursos de la nube a través de Internet en cualquier momento y desde cualquier lugar a través de diferentes tipos de plataformas.
- **Agrupación de recursos:** los recursos informáticos se agrupan en la nube. Estos recursos son independientes de la ubicación del cliente, que generalmente tiene control y siempre debe tener conocimiento sobre esa ubicación.
- **Elasticidad rápida:** los recursos informáticos pueden ser provisionados de manera rápida, en función de la demanda del consumidor. De esta manera, los consumidores pueden tener la percepción de que estos recursos pueden ser adquiridos en cualquier cantidad y en cualquier momento.
- **Servicios medidos:** los recursos y servicios de la nube son supervisados, controlados y optimizados por los proveedores a través de modelos de negocio de pago por uso. Los consumidores utilizan estos servicios de forma similar a utilizar la electricidad, el agua y el gas.

Otras características de la computación en nube son las siguientes¹:

- **Multitenencia:** una nube proporciona servicios a múltiples usuarios al mismo tiempo. Estos usuarios comparten los recursos de la nube, pero cada usuario está aislado dentro de su aplicación personalizada.

¹ Ahmed E. Youssef (2012) Exploring Cloud Computing Services and Applications.

- **Escalabilidad:** la infraestructura de la computación en nube es muy escalable. Los proveedores de la nube pueden añadir nuevos nodos y servidores a la nube con pequeñas modificaciones en la infraestructura y el software de la nube.
- **Fiabilidad:** se consigue en la computación en nube utilizando múltiples sitios redundantes, lo cual incrementa la seguridad y la capacidad de recuperación ante desastres y eventos críticos para el negocio.
- **Economías de escala:** las nubes se implementan para ser tan grandes como sea posible. Las economías de escala permiten optimizar el coste por usuario y reducir los gastos fijos al mínimo. También se tienen en cuenta otras consideraciones para reducir los costes, como ubicar los centros de datos cerca de centrales eléctricas y suministro de agua.
- **Rentabilidad:** los clientes pueden alquilar recursos informáticos y adquirir servicios de TI que se ajusten a sus necesidades, en lugar de invertir en costosas infraestructuras y servicios informáticos. Esta servitización de los sistemas de TI permite reducir las necesidades de capital y ajustar las capacidades a las necesidades cambiantes de sus negocios.
- **Personalización:** una nube puede personalizarse y ajustarse, tanto en términos de infraestructura como de sus aplicaciones en función de la demanda del usuario.
- **Utilización eficiente de los recursos:** la entrega de recursos sólo durante el tiempo que se necesiten permite una utilización eficiente de estos recursos.

2.4.1. La tecnología cloud: habilitador de emprendimiento innovador

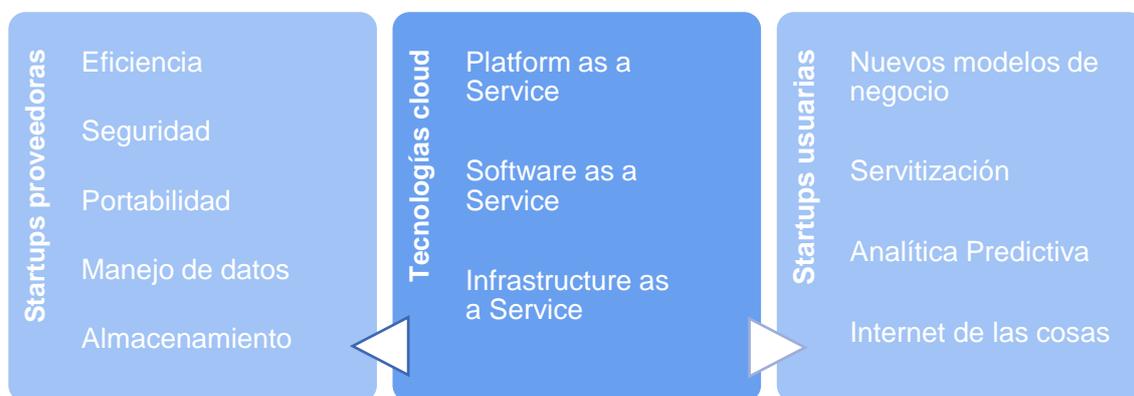
Las tecnologías cloud permiten establecer nuevos modelos de negocio y de hecho constituyen la columna vertebral de la capa tecnológica en modelos de negocio innovadores. Es, por lo tanto, una tecnología habilitante de nuevos modelos de negocio con fuerte potencial de crecimiento en la economía digital, tal y como los modelos basados en:

- La **servitización y el establecimiento de modelos de pago por uso** para numerosos servicios, tales como el acceso a contenidos audiovisuales.
- El uso de **servicios de analítica predictiva** con grandes bases de datos -big data- para el desarrollo de numerosas aplicaciones profesionales y corporativas.
- Servicios basados en el **internet de las cosas, aplicaciones blockchain o de computación cognitiva**.
- La **flexibilización de las capacidades de procesamiento de las empresas** y la reducción de costes de capital y de amortización de activos tecnológicos.

De esta manera, podemos señalar que el cloud computing se encuentra detrás de los principales modelos de negocio sobre los que se basa la economía digital en términos generales, y los modelos de emprendimiento de base tecnológica en particular. Así, el desarrollo de un ecosistema de computación en la nube competitivo puede ser un factor relevante en el ámbito de las políticas de competitividad digital y de crecimiento del ecosistema de emprendimiento digital. De este modo, las tecnologías en la nube ofrecen un modelo de almacenamiento y procesamiento de datos a la carta, tanto en centros de datos centralizados como en dispositivos conectados distribuidos cerca del usuario. Como se ha demostrado por sus características, las tecnologías en la nube son más rápidas, baratas, seguras, sostenibles y flexibles que los métodos de computación convencionales. El resultado lo encontramos en muchos servicios que las empresas y los ciudadanos utilizan a diario, como, por ejemplo, el correo electrónico basado en la web, los sistemas de entretenimiento o los servicios públicos, incluidos la sanidad y el transporte.

Al mismo tiempo que son un habilitador para nuevos procesos de emprendimiento innovador, las tecnologías cloud suponen en sí mismas un mercado y una industria donde las startups pueden desarrollar sus servicios, como proveedores innovadores de cloud. La innovación tecnológica y las herramientas existentes pueden permitir a nuevos emprendedores lanzar al mercado servicios más fiables, más rápidos o más eficientes, atendiendo a una creciente demanda por parte del sector público y privado. De esta manera, podemos señalar que los servicios en la nube abren una oportunidad para construir un ecosistema emprendedor más dinámico en nuestro país.

Efectos de las tecnologías cloud en el emprendimiento innovador



3. La nube en las estrategias digitales

Como tales, las tecnologías de cloud computing suponen un **importante componente para el desarrollo de un ecosistema digital dinámico**. Así lo reconocen las instituciones en sus diferentes estrategias digitales, tanto de ámbito europeo como en el ámbito español. En este sentido, es relevante realizar un breve repaso sobre el marco institucional en el que se desarrollan los servicios de cloud en la Unión Europea y en España.

3.1. La nube en la Agenda Digital Europea

Dentro de su estrategia digital para la Unión Europea, la Comisión Europea establece dos líneas de actuación prioritarias en materia de computación en la nube:

- Invertir fondos en proyectos de vanguardia relacionados con la computación en la nube y la computación de borde (edge computing²).
- Desarrollar políticas y normas que protejan a los usuarios, que mejoren la seguridad, garanticen la competencia leal y creen las condiciones óptimas para el crecimiento de la industria europea de la nube.

De esta manera, la Comisión Europea reconoce que las tecnologías en la nube son una herramienta necesaria para gestionar el enorme flujo e intercambio de datos que genera una economía cada vez más digital. Así pues, la Unión Europea considera una prioridad garantizar la libre circulación de los datos de un servidor a otro a través de las fronteras, las organizaciones y los individuos dentro de los principios establecidos en el marco del Mercado Único Digital de la UE, garantizando al mismo tiempo la fiabilidad y la seguridad de los mismos. Para que esto ocurra, las políticas de la Comisión sobre la nube se centran en los siguientes elementos:

- Crear ecosistemas innovadores que favorezcan el intercambio de datos entre empresas y organizaciones públicas.
- Invertir en nuevas formas de computación en la nube y en los bordes para convertir a Europa en pionera de las tecnologías en la nube más innovadoras, como la computación en los bordes, la computación en enjambre y las mininubes.
- Fomentar la libre circulación de datos para garantizar que los datos puedan almacenarse en cualquier Estado miembro de la UE.
- Evitar la dependencia del proveedor para garantizar que los usuarios de la nube puedan trasladar fácilmente sus datos y aplicaciones de un proveedor a otro.

² El edge computing hace referencia al tratamiento digital de datos que tiene lugar en la ubicación más cercana a los datos de un sistema o a sus usuarios finales, es decir, el lugar de donde proviene la información o hacia donde se dirige

- Elevar los estándares de los servicios en la nube en el mercado europeo en términos de seguridad, rendimiento medioambiental, equidad y competitividad.

3.1.1. El Reglamento sobre la libre circulación de datos no personales

El Reglamento sobre la libre circulación de datos no personales, junto con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), estableció la circulación sin restricciones de todos los datos en toda Europa. Para el 30 de mayo de 2021, debían eliminarse todas las restricciones injustificadas de localización de datos, al tiempo que se reconoce el derecho de las autoridades competentes de cada Estado miembro a acceder a los datos almacenados en toda la UE.

3.1.2. La Alianza Europea para los datos industriales, la nube y la computación Edge

Avanzando más allá de la garantía de un mercado único digital con libertad de circulación de los datos, la Comisión Europea mantiene el objetivo de mejorar la competitividad europea en materia de infraestructuras y servicios en la nube a través de un paquete de inversión específico para el período 2021-2028, a través de diferentes instrumentos financieros, en consonancia con una hoja de ruta industrial coherente. Para ello, la Comisión lanzó en 2021 la Alianza Europea para los datos industriales, la nube y el borde, alianza que reunirá a los Estados miembros, los proveedores de la nube, los usuarios de la nube de diferentes sectores, así como las partes interesadas del mundo académico y la sociedad civil.

El objetivo de esta Alianza es facilitar la aparición de una oferta europea de servicios de nube y de borde de próxima generación, garantizando la interoperabilidad, el uso de servicios de nube abiertos y con múltiples proveedores, basados en normas europeas, internacionales o de código abierto.

3.1.3. Inversiones en computación en nube

En el actual periodo de programación financiera, entre 2021 y 2027, la Comisión Europea está intensificando su esfuerzo financiando proyectos multinacionales con el fin de realizar una investigación de vanguardia en el ámbito de la computación en nube y de borde, así como de financiar proyectos colaborativos en el ámbito del cloud computing. El programa de inversiones tiene como objetivo estimular el despliegue de los servicios de nube y de borde de la UE en el mercado, por ejemplo, mediante un mercado en línea de la UE.

Para poner en marcha este programa de inversiones, la Comisión proporcionará fondos provenientes del programa de I+D Horizonte Europa, del Mecanismo "Conectar Europa" y del programa Europa Digital. Se estima que la Unión Europea destinará al menos 2.000 millones de euros durante este período, dirigidos a complementar los esfuerzos nacionales y también aquellos financiados a través de las iniciativas del Banco Europeo de Inversiones.

3.1.4. Mercado para los servicios en la nube

Para garantizar un acceso óptimo a los nuevos e innovadores servicios en la nube, la Comisión Europea apoyará un mercado para servicios en la nube que proporcionará acceso para las empresas interesadas en utilizar los servicios en la nube. Todos los servicios ofrecidos en el mercado de la nube de la UE proporcionarán las garantías adecuadas sobre el cumplimiento de las reglas, normas y estándares de la UE en el ámbito de la computación en nube. Esto proporcionará un portal de confianza para los servicios en la nube ofrecidos en Europa.

3.1.5. La regulación de la UE sobre la nube

Finalmente, la Comisión Europea plantea reforzar la legislación pertinente, incluyendo las normas y estándares autorreguladores europeos clave en materia de seguridad, eficiencia energética, protección de datos, interoperabilidad y competencia leal. La regulación de la computación en la nube incluye aspectos relacionados con la seguridad de los datos, el uso energético de los servidores, los procedimientos contractuales, etc.

3.2. Agenda Digital 2025

La Agenda Digital 2025 constituye el marco institucional de políticas públicas generado por el Gobierno de España para dar respuesta a las necesidades y retos de la transición digital. La Agenda consta de cerca de 50 medidas que se articulan en torno a diez ejes estratégicos:

- Conectividad digital.
- Despliegue de la tecnología 5G.
- Reforzar las competencias digitales de los trabajadores.
- Reforzar la capacidad española en ciberseguridad.
- Impulsar la digitalización de las Administraciones Públicas.
- Acelerar la digitalización de las empresas.
- Acelerar la digitalización del modelo productivo mediante proyectos tractores de transformación digital.
- Mejorar el atractivo de España como plataforma audiovisual europea.
- Transitar hacia una economía del dato.
- Garantizar los derechos en el nuevo entorno digital.

Especial relevancia tiene, dentro de la Agenda Digital, la línea estratégica dirigida a la digitalización de las administraciones públicas, donde se plantean las siguientes líneas de actuación.

3.2.1. El papel de la estrategia Cloud en el sector público

La Agenda Digital 2025 plantea la puesta en marcha de una **estrategia que priorice el aprovisionamiento de servicios basado en tecnologías cloud** por parte de los distintos departamentos de la Administración General del Estado, empleando en primer término los recursos propios y complementándolos con soluciones del sector privado, consiguiendo sinergias que redunden en una mejor prestación de los servicios.

La estrategia parte de la necesidad de garantizar la seguridad y la privacidad de los datos personales de la ciudadanía, consolidando los Centros de Proceso de Datos de la Administración General del Estado en un número menor de centros con mejores prestaciones, reduciendo costes operativos y maximizando la agilidad de las operaciones.

También se potenciará la participación de las infraestructuras cloud de la Administración General del Estado en iniciativas en el marco de la Unión Europea, como la “EU Cloud Federation” y GAIA-X. Se potenciará igualmente la interconexión segura con los prestadores de servicios cloud del sector privado, asegurando los requisitos de seguridad y privacidad europeos.

Por otro lado, se propone el refuerzo de la cooperación interadministrativa en la prestación de servicios cloud, articulando los medios para asegurar la participación de las distintas administraciones en las iniciativas relacionadas con el uso y puesta en marcha de proyectos cloud, especialmente en el marco de los proyectos de Federación de Cloud de la UE, de forma que los beneficios que se deriven alcancen todo el territorio, consiguiendo una mejor integración en la prestación de servicios y asegurando la adecuada ciberseguridad del conjunto de redes públicas, en línea con lo previsto en la Directiva NIS.

De esta manera, la computación en la nube aparece como uno de los factores clave de modernización de la administración pública española, de acuerdo con sus orientaciones estratégicas en el medio y largo plazo. Como veremos más adelante, la puesta en marcha de un sistema de contratación de computación en la nube más transparente y eficiente puede contribuir en gran medida al cumplimiento de estos objetivos.

Gaia X

Gaia-X es una iniciativa europea en la que representantes de la empresa, la ciencia y la política a nivel internacional crean una propuesta para la próxima generación de infraestructuras de datos: un ecosistema digital abierto, transparente y seguro, donde los datos y los servicios puedan estar disponibles, cotejarse y compartirse en un entorno de confianza.

La arquitectura de Gaia-X se basa en el principio de descentralización. Gaia-X es el resultado de una multitud de plataformas individuales que siguen un estándar común: el estándar Gaia-X. El objetivo es desarrollar una infraestructura de datos basada en los valores de apertura, transparencia y confianza. Así, lo que surge no es una nube, sino un sistema en red que une a muchos proveedores de servicios en la nube.

La estructura organizativa de Gaia-X se basa en tres pilares: la Asociación Gaia-X, los centros nacionales Gaia-X y la Comunidad Gaia-X. Dentro de éstos, hay varios grupos de trabajo y comités. El intercambio dentro, entre y más allá de estos pilares hacia otras partes interesadas (por ejemplo, la Comisión de la UE, las iniciativas internacionales) está garantizado.

Los Gaia-X Hubs son los puntos de contacto centrales para las empresas, las startups, las partes interesadas, las iniciativas, las asociaciones y los organismos del sector público de cada país que contribuyen al proyecto Gaia-X. El objetivo es crear un Hub nacional en cada país participante para que actúe como voz de los ecosistemas de usuarios y proporcione un punto central de contacto a las partes interesadas a nivel nacional. Esta comunidad internacional de Hubs pretende alimentar un ecosistema de base dinámico que ayude a identificar los requisitos pertinentes de los usuarios y a conceptualizar los casos de uso y a agrupar las iniciativas nacionales. Todos los Hubs de Gaia-X mantienen un estrecho intercambio entre sí para garantizar la alineación internacional en lo que respecta a sus actividades, la definición de requisitos y la identificación de obstáculos normativos. Una futura red de Hubs apoyará el crecimiento de un ecosistema dinámico de abajo arriba, desde el nivel nacional hacia el internacional.

Cualquier organización o empresa que pueda aportar casos de uso, experiencia y recursos, o que pueda convertirse en parte interesada en la creación de espacios de datos, puede unirse a un Hub. Los miembros de los Hubs de Gaia-X organizados a nivel nacional pueden contribuir y trabajar en varios espacios de datos y grupos de trabajo para dar forma a un ecosistema de datos favorable a la innovación en Gaia-X. La pertenencia a todos los Hubs nacionales de Gaia-X es gratuita para todas las empresas y organizaciones.

3.3. La Estrategia España Nación Emprendedora

Aprobada en febrero de 2021, la Estrategia España Nación Emprendedora (ENE) supone un hito en la configuración de un ecosistema dinámico para la creación y el crecimiento de startups en España. Como tal, la ENE integra un marco de políticas públicas orientado a través de tres pilares: el fomento del emprendimiento innovador, el desarrollo de los sectores tractoros, y el desarrollo inclusivo. Para ello, propone cuatro metas específicas:

- **Inversión.** La ENE se propone acelerar el proceso de maduración de la inversión en startups en España. Para ello se propone incrementar la capacidad del ecosistema inversor para acompañar el crecimiento de las startups.
- **Talento.** La estrategia se propone una serie de medidas para desarrollar, atraer y retener talento emprendedor en España.
- **Escalabilidad.** La ENE se propone como prioridad fomentar el escalado de las empresas, para que crezcan en tamaño y mercados y generen una economía más productiva y dinámica.
- **Sector público emprendedor.** La ENE define a la administración pública como una administración ágil, que genere marcos regulatorios favorables y que impulse los proyectos de innovación que traccionen la demanda y permitan a las startups crecer.

La ENE se configura, así, como el marco institucional adecuado para el desarrollo de un ecosistema propicio para el emprendimiento en España. Aunque como tal, la ENE no contempla tecnologías específicas, lo cierto es que tanto en su espíritu como en su contenido se dirige a generar condiciones de compra pública proclives a la innovación, el desarrollo de un marco regulatorio adecuado y el establecimiento de sistemas de apoyo para las startups, elementos todos ellos clave para mejorar las condiciones del ecosistema cloud en España, como veremos posteriormente.

3.4. El papel de las tecnologías cloud en el Plan de Recuperación

El plan de recuperación, transformación y resiliencia de la Economía Española apuesta por un fuerte proceso de digitalización del tejido productivo y el sector público en España, con un volumen de inversiones destinadas a la digitalización que alcanza un 30% de los recursos financieros del mismo, alrededor de 45 mil millones de euros, a invertir entre 2021 y 2026. Este impulso a la digitalización atraviesa transversalmente prácticamente todos los componentes del plan, incluyendo de manera específica los siguientes:

- Plan de movilidad sostenible, segura y conectada.
- Transformación digital del sistema agroalimentario.
- Modernización de las administraciones públicas.
- Política industrial España 2030.

- Impulso a la pequeña y mediana empresa.
- Plan de modernización del sector turístico.
- Conectividad digital.
- Estrategia nacional de inteligencia artificial.
- Capacidades del sistema nacional de salud.
- Modernización y digitalización del sistema productivo.

En todos estos componentes del plan, las tecnologías cloud pueden jugar un papel fundamental, con una inversión total estimada en dichos componentes de 37.785 millones de euros.

En particular, y por su relevancia y complementariedad con la estrategia ENE y con la Agenda Digital, el componente de modernización de las administraciones públicas y el modelo de digitalización del sistema productivo requieren de especial atención.

De esta manera, el componente de inversión 11 (Modernización del sector público) plantea las siguientes inversiones:

- **Modernización de la Administración General del Estado**, y orientación al servicio del ciudadano. Se logrará a través de la mejora de los servicios públicos digitales, mejorando las infraestructuras tecnológicas y la ciberseguridad, automatizando procesos y el desarrollo de servicios públicos basados en datos.
- **Proyectos tractores de digitalización** de la Administración General del Estado. Seis iniciativas para la transformación digital de las Administraciones de sanidad, justicia, el Servicio Público de Empleo, la Seguridad Social, las migraciones y las políticas de inclusión, los consulados, y una lanzadera de proyectos tractores en Interior y Defensa, Agricultura y Consumo.
- **Transformación Digital y Modernización del Ministerio de Política Territorial y Función Pública y de las Administraciones de las CCAA y las EELL**, inversión que aborda proyectos de modernización en el ámbito de la Administración General del Estado y de las Administraciones de las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales.

En estos tres componentes, la presencia de los servicios cloud es reseñable, de manera que la movilización de recursos asociada a la misma supone una importante oportunidad para el sector del emprendimiento en tecnologías cloud.

De la misma manera, el componente de digitalización del sector productivo abre la puerta al fomento de la inversión, por parte de las pequeñas y medianas empresas, en tecnologías digitales, planteando las siguientes líneas de inversión:

- Programa Digital Toolkit, cuyo objetivo es impulsar la digitalización de las pequeñas empresas (10 a 49 empleados), las microempresas (1 a 9 empleados) y los trabajadores autónomos de cualquier sector de actividad económica,

elevando su nivel de madurez digital. El programa subvencionará parcialmente los costes de adopción de paquetes de soluciones digitales básicas (denominados paquetes DTK) como presencia en Internet, venta electrónica, oficina en la nube, puesto de trabajo digital, digitalización procesos básicos, gestión de clientes, marketing digital, ciberseguridad, entre otros.

- Programa Agentes del Cambio, cuyo objetivo es apoyar al menos a 15.000 pequeñas y medianas empresas (de 10 a 249 empleados) en sus procesos de transformación digital. El programa subvencionará a las pequeñas y medianas empresas los costes de la incorporación de un profesional en transformación digital
- Acelera PYME 2.0, dirigido a ampliar la infraestructura de apoyo a la digitalización de las PYMEs que proporcionan la actual Red de Oficinas Acelera PYME
- Programa de Apoyo a las Agrupaciones Empresariales Innovadoras, que dará apoyo a proyectos de digitalización de la cadena de valor de los diferentes sectores industriales
- Digital Innovation Hubs (DIH), que dará apoyo a los Digital Innovation Hubs (DIH), como estructuras de soporte que ayudan a las empresas a convertirse en más competitivas, a través de la mejora de sus procesos de negocio y productivos a través del uso intensivo de las tecnologías digitales.

En definitiva, los programas de apoyo a la digitalización de las PYME incluyen inversiones y servicios dirigidos a mejorar la competitividad empresarial a través de la adopción de nuevos procesos y servicios digitales entre los que se encuentra la adopción de servicios cloud.

Como conclusión, podemos señalar que el Plan de Recuperación abre la puerta a una mayor ampliación del uso de las tecnologías cloud en España, que, como veremos en el siguiente apartado, se encuentra en situación de desventaja respecto del resto de los países de nuestro entorno.

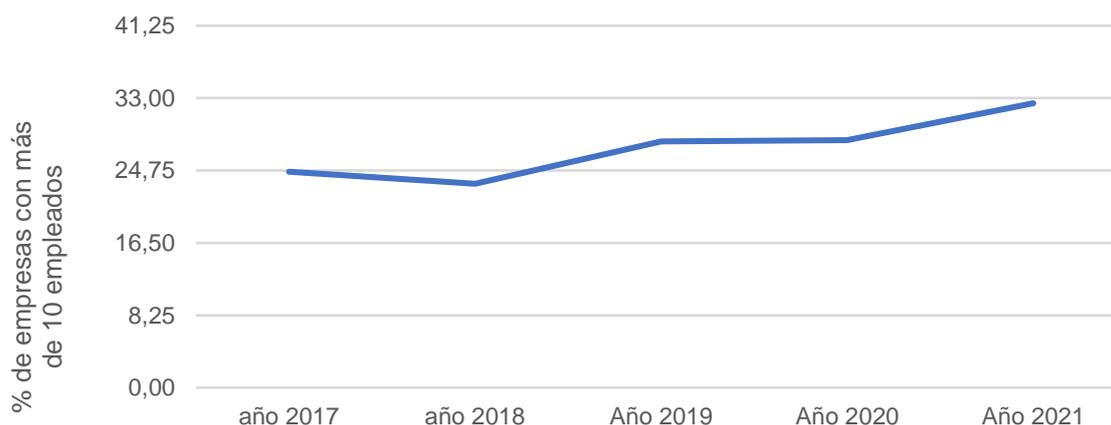
4. Evolución del mercado de servicios cloud para el sector privado

4.1. Evolución del mercado y principales servicios contratados

En España, el mercado de la nube pública generó unos 2.860 millones de euros de ingresos en 2020³, la mayor parte de los cuales fueron generados por el segmento del software como servicio, con unos 1.060 millones de euros. Según el Technology Market Outlook, los ingresos de todos los segmentos de este mercado van a aumentar notablemente en los próximos años.

La evolución de los servicios de nube en el sector privado muestra en los últimos cinco años una tendencia al alza, si bien se trata de un mercado que, en términos globales, está lejos de obtener su máximo potencial en España. De esta manera, las proyecciones previstas estiman que en España supondrá menos del 10% del mercado europeo de Cloud. Si atendemos a los datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística, el porcentaje de empresas de más de 10 trabajadores que utiliza servicios cloud estaría alrededor del 32,41% del total, una cifra que muestra una importante variación en el último ejercicio analizado, debido fundamentalmente al crecimiento de los servicios online fruto de la irrupción del teletrabajo y de la digitalización acelerada de las empresas españolas, fenómenos producidos en el contexto de la pandemia del COVID19. Será necesario estar atentos en el futuro a la evolución de este indicador.

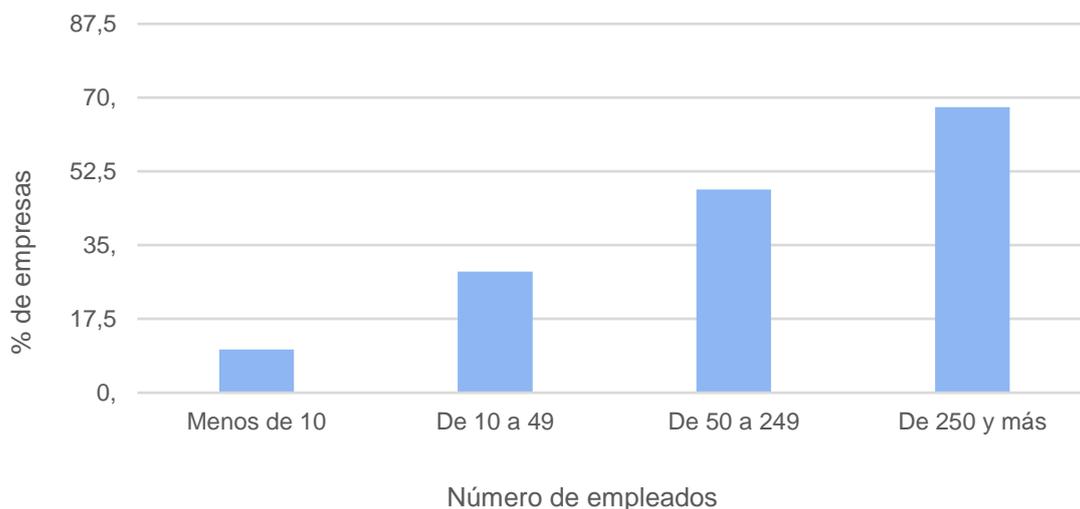
Empresas con servicios Cloud computing para las empresas
Fuente: INE



³ Fuente: Statista 2021.

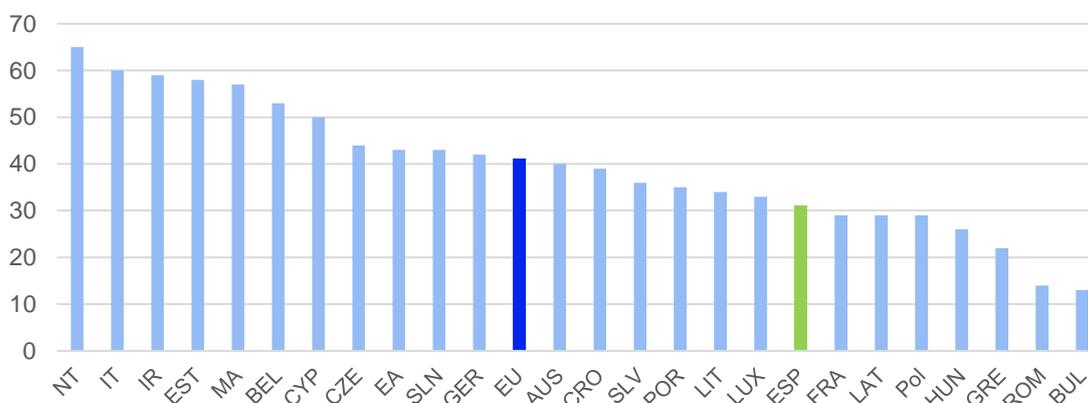
No obstante esta evolución, existe un fuerte diferencial por tamaño de empresa. De esta manera, el porcentaje de grandes empresas que utilizan servicios cloud ronda el 80% del total, mientras que el uso por parte de las PYME es mucho más limitado, situándose por debajo de la media nacional.

*Empresas que utilizan servicios cloud computing.
Fuente INE 2021*



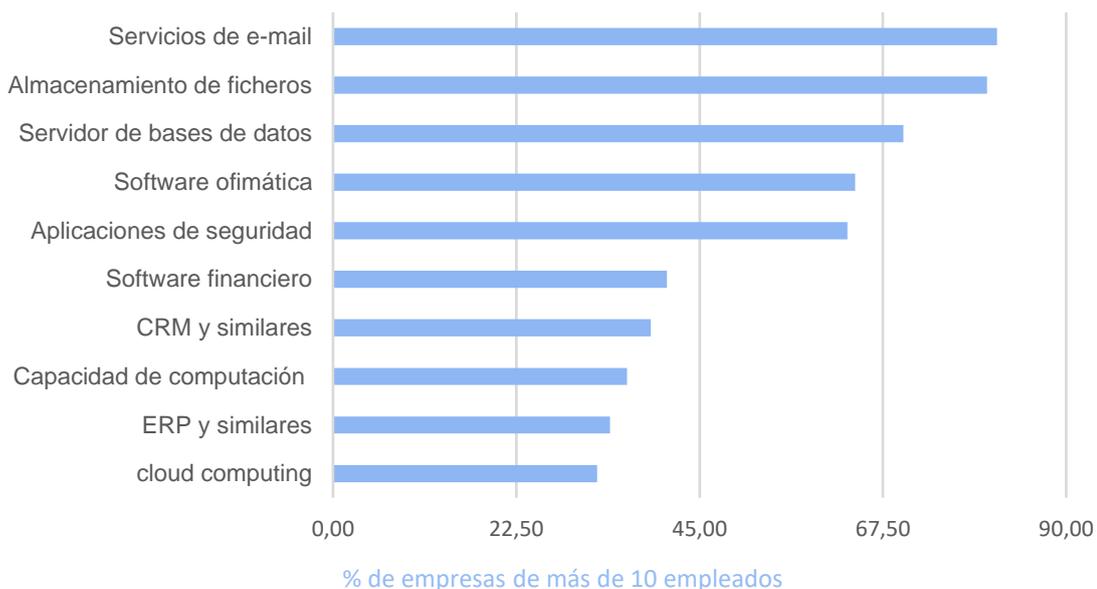
En definitiva, podemos señalar que el uso de servicios cloud se extiende como una práctica generalizada en el ámbito de las grandes empresas y es más limitado en el caso de las PYME, lo cual supone un importante reto en la digitalización de este sector en el medio y largo plazo. Esta tendencia se corrobora cuando observamos los datos de las empresas con menos de diez empleados, en las cuales el uso de tecnologías cloud es mucho más limitado, situándose en un 10,23% del total de las empresas encuestadas. Como resultado de este diferencial, España se sitúa por detrás de la media de la Unión Europea en la adopción de tecnologías cloud en el ámbito empresarial, y lejos de los países líderes en el uso de estas tecnologías.

Uso de cloud computing en el sector privado 2021. Fuente: Eurostat



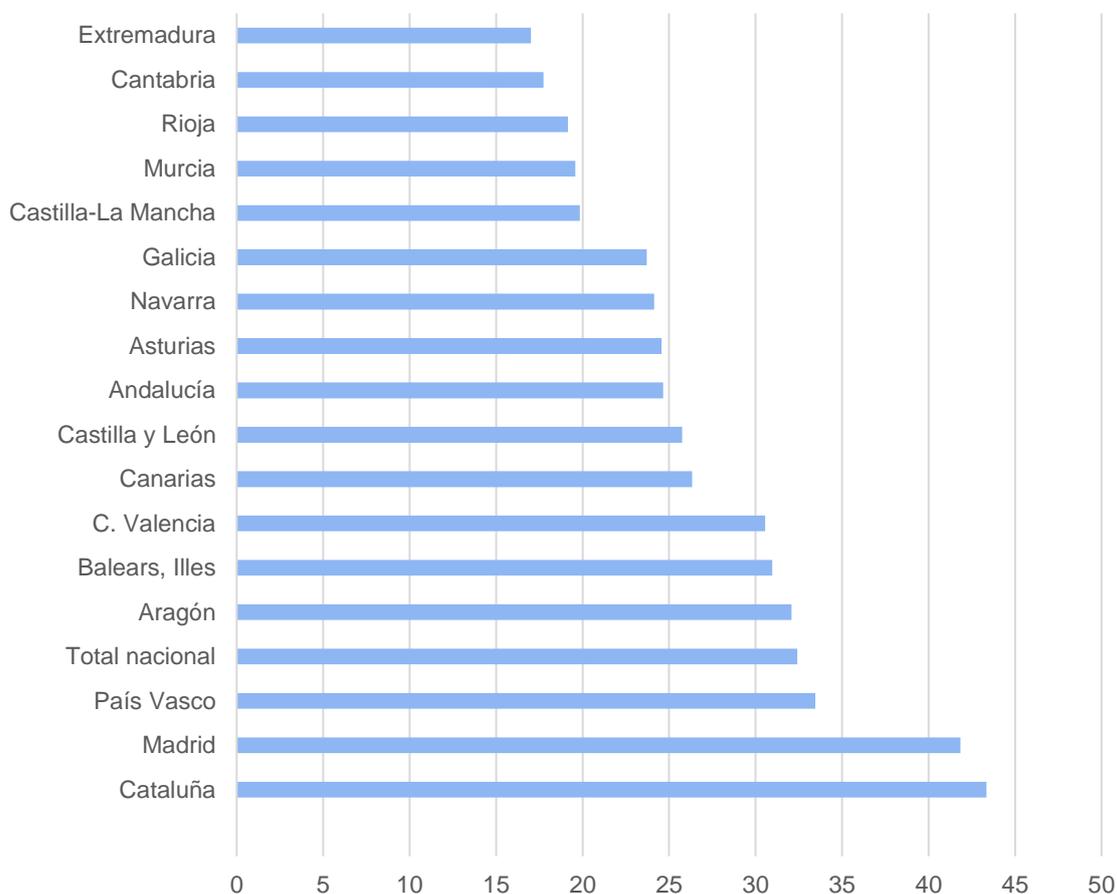
Por usos de las tecnologías cloud, la más relevante de las utilizadas es el servicio de correo electrónico, seguido por los servicios de almacenamientos de información, tanto a través de almacenamiento de ficheros como servidores de bases de datos. Los usos vinculados a PaaS se sitúan como la aplicación menos común, con un menor porcentaje de uso, conjuntamente con las aplicaciones ERP y el alquiler de capacidad de computación y en la nube. Estos tres servicios ocuparían los últimos puestos en los servicios cloud contratados.

Tipo de servicios cloud contratados



En términos geográficos, se observa una clara diferenciación entre las comunidades autónomas con mayor grado de madurez tecnológica y el resto de las mismas, de manera que sólo tres comunidades autónomas se encuentran por encima de la media nacional, siendo estas Cataluña, Madrid y País Vasco. Las comunidades autónomas con menor adopción de tecnologías y servicios cloud serían Extremadura, Cantabria y Rioja.

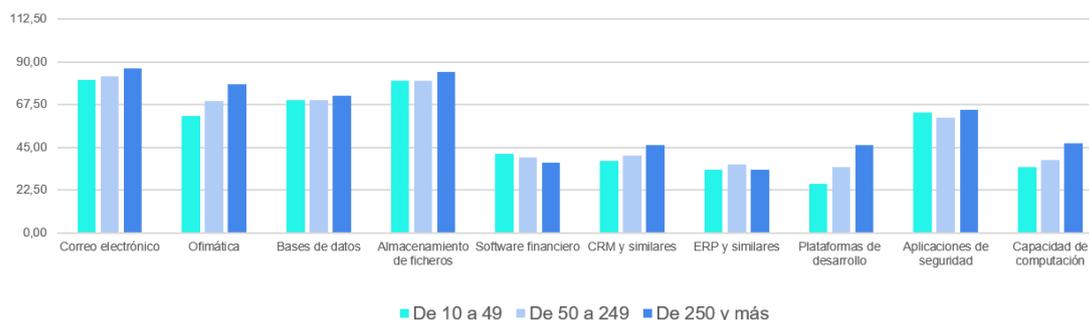
Adoción de Cloud en CC.AA. Empresas de más de 10 empleados



4.2. Demanda de mercado por tamaño y clasificación empresarial

De nuevo, el tamaño de las empresas determina en gran medida el tipo de servicios utilizados por el sector privado. De esta manera, las grandes empresas tienden a tener un mayor nivel de servicios cloud contratados, aunque las mayores diferencias entre las grandes y pequeñas empresas se ofrece en el ámbito de las plataformas de desarrollo de software y en el uso de paquetes ofimáticos. Donde menos diferencias existen en materia de tamaño de las empresas es en el ámbito de los servicios de almacenamiento, donde el diferencial entre las grandes y pequeñas empresas es poco significativo.

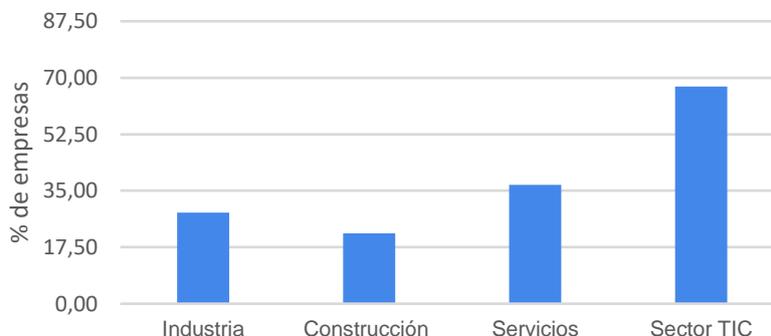
Servicios contratados por tamaño de empresa



De esta manera, podemos señalar que las grandes empresas tienden a utilizar los servicios de nube más sofisticados con un diferencial significativo, diferencial que tiende a ser menor en aquellos usos más estándares, como los servicios de almacenamiento.

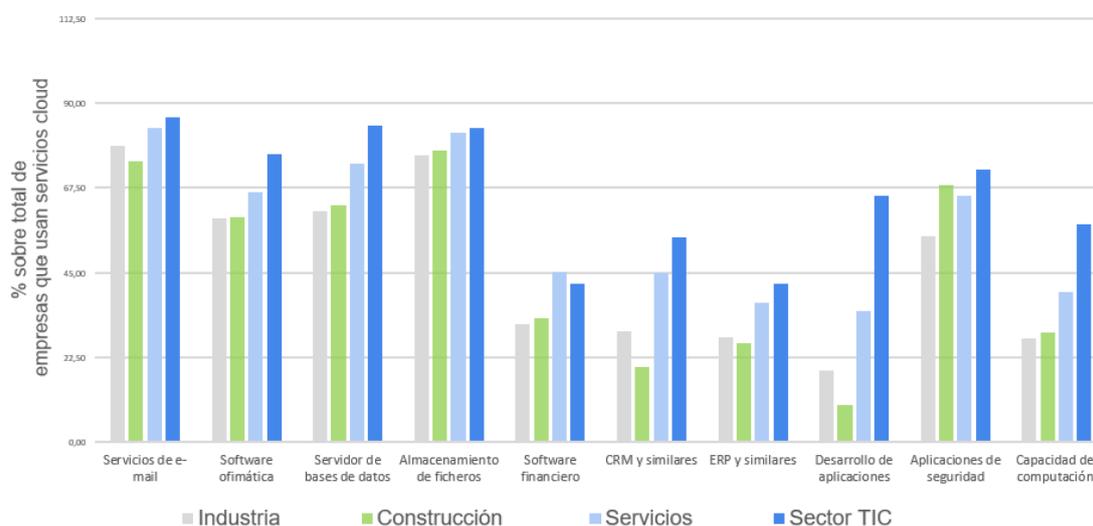
Atendiendo al sector de las empresas, observamos que las empresas del sector TIC utilizan en mayor grado los servicios cloud, siendo el sector de la construcción el que menos utiliza la computación en la nube.

Uso de servicios de cloud computing en empresas de más de 10 empleados



De nuevo, el uso del sector TIC se sitúa por encima de los demás sectores económicos en la contratación de servicios en la nube, destacando particularmente los servicios de plataforma para el desarrollo de aplicaciones de software y el alquiler de capacidad de computación, mientras que en el resto de las aplicaciones, las diferencias entre sectores son menos determinantes.

Servicios contratados por sector económico



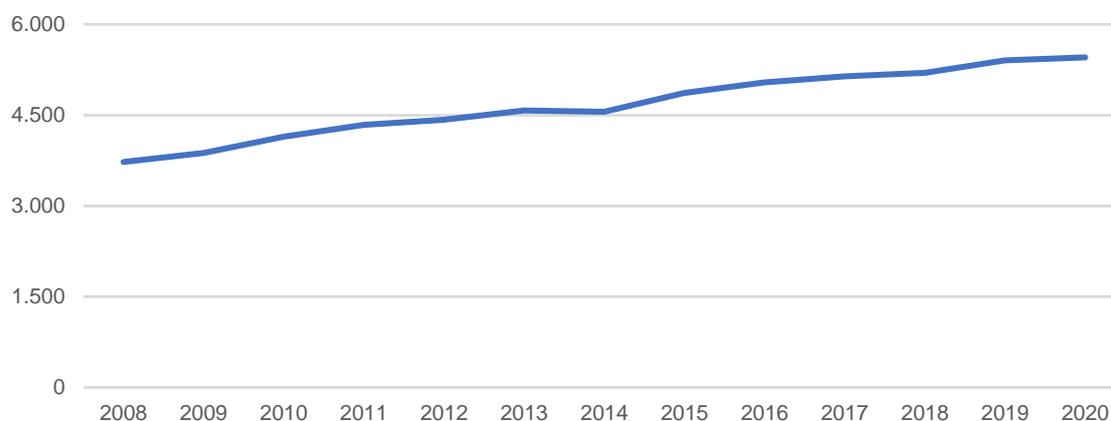
De esta manera, es el sector digital el que más uso realiza de las tecnologías cloud, de forma que, como ya hemos señalado, los servicios en la nube aparecen como una de las tecnologías habilitantes esenciales en el desarrollo de iniciativas de emprendimiento innovador. Y de hecho, durante la pandemia, ha habido una explosión de nuevos modelos de negocio y startups, ofertando productos y servicios de todo tipo y en diferentes verticales de la industria, vinculados a esa creciente demanda y uso de tecnología cloud.

En conclusión, podemos señalar que los servicios cloud en España han mantenido un importante dinamismo a lo largo del año 2020/2021, debido al incremento del teletrabajo y la digitalización acelerada a consecuencia de los cierres provocados por la pandemia del COVID-19, si bien este crecimiento se ha focalizado en las grandes empresas, que son, de la misma manera, las que más utilizan los servicios más sofisticados, como el uso de plataformas para el desarrollo de software y el alquiler de capacidad de computación. Este diferencial se extiende a las empresas del sector TIC, seguidas por las empresas del sector servicios, mientras que el sector de la construcción es el sector con menos uso generalizado de las aplicaciones de computación en la nube.

4.3. La oferta de servicios cloud en España

No existe una referencia única sobre el tamaño del sector empresarial de servicios cloud en España. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, los servicios cloud se encuentran englobados en el CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) con el código 631, correspondiente al procesamiento de datos, hosting y actividades relacionadas, con un total de 5455 empresas en dicha rúbrica en 2020. Esta cifra muestra una evolución positiva, con un crecimiento anual del 3,5% entre 2008 y 2020.

Empresas dedicadas al proceso de datos, hosting y actividades relacionadas; portales web



Adicionalmente, el data center map identifica 18 servidores de nube en España, y un total de 68 centros de datos en nuestro país repartidos por todo el territorio, pero con una fuerte presencia de Madrid y Barcelona como localizaciones preferidas. Por su parte, el directorio Data Center Dynamics señala un total de 44 proveedores de servicios cloud en el territorio nacional.

La cifra de negocios alcanzada por este ecosistema fue, de acuerdo con los datos del INE, de 2.012 millones de euros en 2017 (último año disponible), con un valor añadido de 1.216 millones de euros y un total de 23.140 ocupados en el sector, con unas ventas por trabajador de 90.800 euros. Se trata por lo tanto de un subsector relevante y que moviliza importantes cantidades de dinero y de empleo. No obstante, las cifras están lejos de las obtenidas por otros países de nuestro entorno. Dado que el promedio de adopción cloud de España se encuentra diez puntos por debajo de la media de la Unión Europea, alcanzar el promedio de adopción de la Unión Europea supondría una inversión en servicios cloud de un 32% más de la actual, que repercutirían en el crecimiento de la facturación y en la generación de empleo en el sector. De lograr una adopción equivalente al promedio de la Unión Europea, se generarían en España hasta 7.500 nuevos puestos de trabajo adicionales en el sector, sin contar con las perspectivas de crecimiento en la próxima década. Los escenarios completos se desarrollan en el siguiente apartado.

4.4. Escenarios de desarrollo de la industria cloud en España

Para analizar el potencial de crecimiento de la industria cloud en España, se han desarrollado tres escenarios, incluyendo en el desarrollo de los mismos los siguientes elementos:

- Proyecciones de crecimiento de la industria cloud en la Unión Europea, a través de datos de KPMG. Comparativa de adopción cloud en España y en la Unión Europea.

- Tendencia de crecimiento de la adopción cloud en España a partir de datos del INE.

Con estos datos, se han generado los siguientes escenarios:

- Escenario tendencial, en el que la industria cloud mantiene el mismo ritmo de crecimiento que ha mantenido en los últimos 5 años, sin modificaciones en las prácticas de mercado ni nuevas inversiones.
- Escenario potencial, en el que la industria cloud en España logra crecer al mismo ritmo previsto que el conjunto de la Unión Europea.
- Escenario catch-up, en el que la adopción del cloud en España alcanza el promedio europeo en el año 2030.

4.4.1. Escenario tendencial

En el escenario tendencial, la adopción cloud en España mantiene el mismo ritmo de crecimiento que los anteriores ejercicios, a una tasa anual compuesta del 5%. Bajo estas premisas, el mercado cloud en España en 2030 alcanzaría los 5.645 millones de euros, con un empleo de 49.344 personas, lo cual significa un crecimiento **de 26.200 personas** respecto de los datos de 2017.

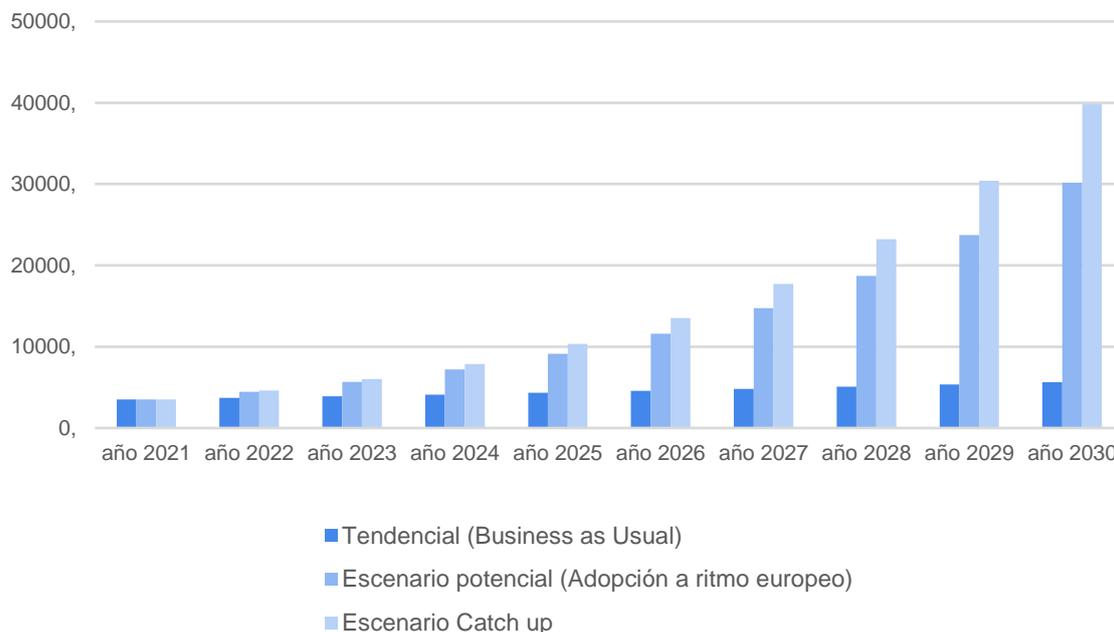
4.4.2. Escenario potencial

En el escenario potencial, la adopción cloud en España mantiene el ritmo de crecimiento previsto para la industria europea de servicios en la nube, con una tasa de crecimiento compuesto del 27% anual. En este caso, la industria española de cloud alcanzaría los 30.165 millones de euros en 2030, con un empleo de 263.679 trabajadores en el sector, lo cual significa la creación de **240.500 puestos de trabajo adicionales**.

4.4.3. Escenario catch-up

En el escenario catch-up, la adopción cloud en España alcanza el promedio europeo en 2030, creciendo por lo tanto a un ritmo superior al de la Unión Europea para eliminar el *gap* existente en la actualidad de 10 puntos porcentuales. En este escenario, el crecimiento anual se sitúa en el 30,9%, con un mercado total de servicios cloud de 39818 millones de euros en 2030, y un empleo de 348.000 trabajadores, lo cual significa la creación de **324.916 puestos de trabajo** adicionales.

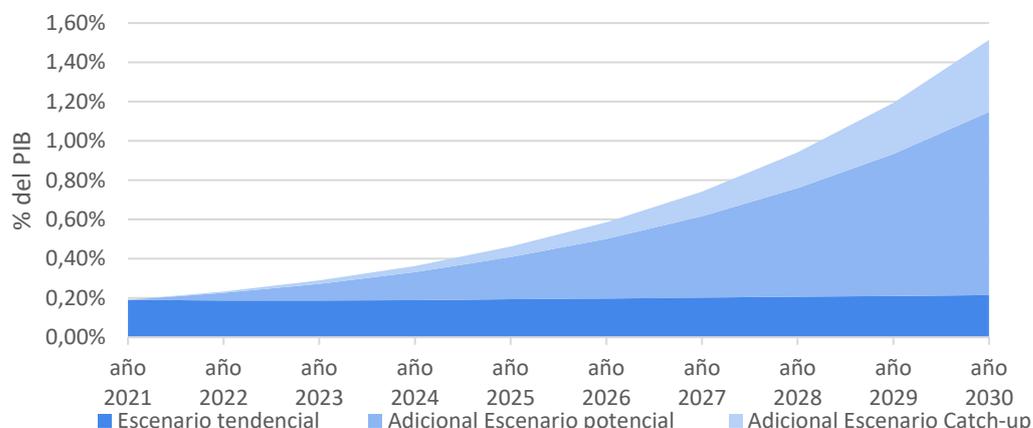
Escenarios del mercado cloud en España



4.4.4. Impacto en la economía

El impacto de los diferentes escenarios en PIB varía en función del tamaño del mercado, de manera que en el escenario tendencial, el PIB asociado a las tecnologías cloud se situaría en el 0,21% del PIB en 2030, mientras que el escenario más ambicioso en el que España se sitúa en el promedio de uso de las tecnologías cloud de la Unión Europea en 2030, su contribución al PIB alcanzaría el 1,51%. De esta manera, **un escenario de crecimiento de la adopción cloud hasta el promedio de la Unión Europea supondría un crecimiento de un 1,32% adicional del PIB para el año 2030.**

Contribución de las tecnologías de nube al PIB de España



Metodología de elaboración de los escenarios

- **Dato base:** se ha tomado como dato base el estimado de mercado cloud para 2021, con un volumen de 3.509 millones de euros.
- **Escenario tendencial:** se ha calculado proyectando hacia el futuro el crecimiento de la adopción cloud en España entre 2016 y 2020.
- **Escenario potencial:** se ha calculado proyectando hacia el futuro el crecimiento de la adopción cloud al ritmo establecido en el informe de KPMG.
- **Escenario catch-up:** se ha calculado proyectando hacia el futuro el ritmo de adopción cloud tal y como lo establece el informe de KPMG, añadiendo los puntos porcentuales necesarios para reducir el gap existente entre España y la Unión Europea en materia de adopción cloud (10 puntos porcentuales). La tasa de crecimiento resultante es de 0,309 anual.
- **Cálculo de trabajadores por escenario:** se ha calculado el nivel de ventas por empleado en el sector TIC correspondiente (CNAE 631) y se ha proyectado en el futuro calculando el ritmo de crecimiento anual de la productividad y la tasa esperada de inflación. El ritmo de crecimiento anual de la productividad se ha calculado estimando el crecimiento anual promedio de las ventas por empleado en el sector TIC entre 2016 y 2019, con datos del INE.
- **Cálculo de la contribución al PIB.** Sobre los datos de facturación previstos, se ha estimado el Valor Añadido Bruto teniendo en cuenta la serie de VAB proporcionada por el INE para el sector CNAE correspondiente, incluyendo posteriormente los impuestos indirectos. La estimación del PIB se ha desarrollado sobre las estimaciones de la Comisión Europea y el crecimiento potencial estimado hasta 2030.

5. Obstáculos para el desarrollo de los servicios cloud⁴

5.1. El mercado de los servicios cloud y los servicios adyacentes

Como hemos observado en el apartado anterior del presente informe, España se encuentra lejos de su potencial de utilización de servicios cloud, limitando de esta manera la capacidad de los proveedores de cloud de desarrollar soluciones innovadoras y escalables. El presente apartado presenta algunos obstáculos que se han identificado en el ámbito del mercado de los servicios cloud, incluyendo el desarrollo de prácticas poco compatibles con un mercado competitivo.

Para ello, es esencial definir en qué consiste el mercado de los servicios cloud. La definición del mercado es esencial para evaluar la posición dominante de una empresa concreta, la sustituibilidad de la demanda y la oferta, la existencia de competidores y sus cuotas de mercado.

Los mercados de referencia se definen normalmente en función de dos dimensiones: producto y geografía. De esta manera, el mercado de la computación en nube abarca una gran variedad de productos, cada uno de ellos con distintos grados de sustituibilidad y características. Éstas pueden cambiar con el modelo de servicio, la necesidad de la industria y el acuerdo de licencia/paquete. Además, el alto grado de personalización de los servicios en la nube implica que los usuarios a gran escala pueden requerir cada uno paquetes especializados de los proveedores. Esto, así como la falta de definición de servicios, hace que la definición del mercado de referencia sea un ejercicio particularmente difícil.

De esta manera, y en términos de definición de mercado, las posturas entre los diferentes actores difieren, de manera que para algunos de ellos, el mercado de servicios cloud, particularmente en lo relativo a los modelos IaaS y PaaS supondrían un único mercado combinado, basándose en la sustituibilidad de la oferta. De esta manera, los proveedores de la nube han ampliado gradualmente su oferta de servicios en con el fin de ofrecer a los clientes una amplia gama de soluciones, y como tal sería capaz de ampliar la oferta, ya sea a través de la expansión interna o de acuerdos de subcontratación con otros proveedores. Sin embargo, otras visiones consideran tradicionalmente el tipo de servicio como un importante criterio de segmentación, de manera que, por ejemplo, se podrían distinguir entre diferentes servicios en la nube, por ejemplo, entre servicios de computación en la nube pública, la provisión de infraestructuras o las externalizaciones de aplicaciones y software. Esta ha sido, la posición de la Comisión Europea.

Además de las decisiones tomadas por la Comisión Europea, hay motivos de fondo por los que puede ser inadecuado considerar IaaS-PaaS-SaaS como parte de un único mercado global. En primer lugar, hay pocas pruebas que sugieran que la sustituibilidad

⁴ Basado en Jenny F.(2021) "Cloud Infrastructure Services: An analysis of potentially anti-competitive practices".

de la demanda es alta en los tres modelos de servicio. Normalmente, los usuarios finales muestran necesidades muy diferentes: por ejemplo, los clientes de Infraestructura como Servicio (IaaS) pueden priorizar la potencia de cálculo, los usuarios de PaaS las capacidades de desarrollo integradas, y los clientes de SaaS prefieren la accesibilidad y las soluciones fáciles de usar. En segundo lugar, los datos apuntan a una limitada sustituibilidad de la oferta entre estos mercados, de manera que los proveedores de servicios en la nube suelen estar especializados en determinados segmentos de productos y suelen presentar distintos niveles de integración a lo largo de la cadena de suministro de la nube, lo que requiere productos de software complementarios para ejecutar sus soluciones. Finalmente, dado que la mayoría de los proveedores de nube dependen de acuerdos especiales de licencia y subcontratación para complementar su oferta, las prácticas restrictivas de los grandes actores del software pueden implicar que su capacidad para proporcionar una gama completa de servicios a los clientes puede ser limitada.

Otro elemento que debe tenerse en cuenta es la necesidad de elegir entre las instalaciones y la nube, junto con el uso final principal del cliente. Es poco probable, por ejemplo, que una consultoría de gestión vea las herramientas DevOps como un sustituto del software de productividad. Sin embargo, es más plausible que un usuario actual de software de productividad pueda considerar el coste de la licencia de dicho software (frente a la versión en la nube de dicho software por parte del proveedor integrado) como factor fundamental a la hora de decidir la transición a la nube.

De esta manera, y de acuerdo con Frédéric Jenny (2021), no parece razonable afirmar que IaaS - PaaS - SaaS puedan considerarse parte de un único mercado, de manera que consideramos el modelo de servicio como el criterio para la segmentación de los mercados individuales, teniendo además en cuenta que el software complementario que se despliega en la infraestructura de la nube puede variar entre los usuarios, lo que, en conclusión proporciona razones para establecer clasificaciones de mercado relevantes aún más finas.

5.1.1. Productos adyacentes a las tecnologías cloud

Como se ha mencionado anteriormente en esta sección, además de las diversas ofertas de servicios de computación en nube, a la hora de elegir un proveedor de nube, los clientes también pueden considerar la disponibilidad de productos complementarios en segmentos de productos adyacentes. La mayoría de estos productos son componentes de software, que a veces pueden adquirirse a través de soluciones PaaS o SaaS integradas, pero también pueden comprarse por separado y luego integrarse con una solución de infraestructura en nube existente. La compatibilidad, el nivel de integración y el coste de estos componentes de software por separado puede ser un factor importante en la decisión del cliente sobre el proveedor de servicios de infraestructura en la nube al que recurrir.

Por ello, el análisis de la posición de los principales competidores de la infraestructura en nube en los segmentos de software adyacentes es muy importante, ya que varias de las empresas que ofrecen soluciones en nube son "proveedores integrados" que también ofrecen una gama más amplia de productos, mientras que otros "proveedores

desnudos" sólo se dedican a la computación en nube y, en cambio, deben conceder sublicencias de software adicional para instalarlo en sus nubes. La capacidad de una empresa para ofrecer una solución integrada puede afectar a la forma en que compite en el mercado de servicios de infraestructura en la nube, ya que una posición fuerte de una empresa en segmentos de software adyacentes puede permitirle comportarse de forma anticompetitiva en el segmento de soluciones de infraestructura. Este problema, como veremos más adelante, es particularmente relevante en el ámbito de las contrataciones públicas que no discriminan servicios de software y de provisión de infraestructuras cloud.

Los productos adyacentes que más se combinan con los servicios de computación en nube son los relacionados con el software de productividad y las aplicaciones de apoyo a las actividades empresariales que se realizan desde un dispositivo informático. Estas aplicaciones ayudan a los empleados a optimizar su flujo de trabajo mediante diversas herramientas de análisis. Sin embargo, a la hora de estimar el impacto de estas aplicaciones en los mercados de infraestructuras de nube, cabe señalar el alto grado de concentración existente en el mercado de aplicaciones.

El segundo grupo de aplicaciones adyacentes a la provisión de servicios cloud lo representan los sistemas operativos (SO), que gestionan el resto del software y el hardware de un dispositivo, proporcionando servicios comunes para los programas y, en general, permitiendo que el dispositivo funcione de la manera esperada.

De nuevo, nos encontramos con una concentración de mercado con Windows, de Microsoft, MacOS, de Apple, y Linux como los mayores sistemas operativos para ordenadores portátiles y de sobremesa. A nivel mundial, Microsoft Windows sigue siendo el sistema operativo más adoptado, con más del 70% de los usuarios de ordenadores de sobremesa, tabletas y consolas en septiembre de 2020.

De la misma manera, los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) proporcionan una plataforma a través de la cual los desarrolladores pueden organizar, actualizar y controlar grandes bases de datos. Mientras que algunas de las principales empresas del sector del software, como Microsoft (Microsoft SQL Server, Microsoft Access), Oracle (Oracle Database) e IBM (Db2), ofrecen software de gestión de bases de datos, una gama de sistemas gratuitos y de código abierto como PostgreSQL y Apache Cassandra ofrecen alternativas competitivas.

Adicionalmente, los servicios de almacenamiento y compartición, como Dropbox o iCloud, permiten a los usuarios mantener sus datos en la nube en lugar de en discos duros físicos y acceder a ellos de forma remota. Las soluciones de almacenamiento de nivel empresarial, por ejemplo, Elastic Block Store de Mordon Intelligence, Amazon o OneDrive de Microsoft pueden ofrecerse con otra computación en nube productos como parte de una oferta de productos integrada. Este segmento de productos ha visto una gran competencia en los últimos años. Actualmente, el servicio más utilizado es iCloud de Apple, seguido de Dropbox y de One Drive de Microsoft.

Por último, las herramientas de colaboración permiten a los usuarios comunicarse, compartir datos e información con rapidez y organizar su trabajo en equipo. Este

segmento está evolucionando rápidamente y las recientes adquisiciones conducen a una mayor consolidación. Se trata de herramientas de trabajo colaborativo que aprovechan las capacidades de las tecnologías cloud y que mantienen, de manera implícita, un servicio en la nube, al ser la tecnología habilitadora que permite su uso y extensión.

Una de las características clave de las tecnologías cloud es la portabilidad. La virtualización y el software de orquestación permiten la portabilidad y la integración entre diferentes ecosistemas de nube. Por ejemplo, Kubernetes y Docker permiten que el desarrollo, el despliegue y el mantenimiento de las aplicaciones sean independientes del servicio IaaS o PaaS específico utilizado. El uso de estos programas permite la portabilidad de las aplicaciones, ya que la mayoría de los servicios IaaS y PaaS están contruidos para que sean compatibles con estos sistemas. Este segmento de productos es algo diferente de los demás, ya que se caracteriza por proyectos de código abierto con gran velocidad y adopción global. Los marcos de desarrollo son entornos que contienen compiladores, bibliotecas de código, conjuntos de herramientas y APIs, reuniendo todos los componentes necesarios para desarrollar un proyecto. JavaScript, Ajax, Oracle ADF y Microsoft son algunas de los marcos de trabajo utilizados. Microsoft ha anunciado recientemente sus planes para unificar su ecosistema de desarrollo.

Microsoft es el único proveedor de la nube que también ofrece productos en todos los segmentos. De hecho, Power BI está considerado como uno de los líderes del sector de los negocios software de inteligencia; mientras que Dynamics tiene la segunda mayor cuota de segmento de la gestión de las relaciones con los clientes, con un 22%. Además, también es el segundo mayor proveedor, con cerca del 14% del software de gestión en la nube. Finalmente, el AD de Microsoft es reconocido como uno de los líderes de la identidad y software de gestión de acceso. IBM también ofrece gestión de la nube, negocios de inteligencia y software de gestión de identidades y accesos, mientras que Oracle sólo está presente en estos dos últimos segmentos.

5.1.2. ¿Qué servicios adyacentes complementan los servicios de computación en nube?

Como se ha comentado en la sección anterior, los proveedores de servicios de computación en nube tienen clientes con una amplia gama de necesidades. Dichas necesidades definirán a su vez los tipos de servicios adyacentes que necesita un cliente específico de un proveedor de servicios de computación en nube y el nivel de complementariedad que experimenta. Esta realidad genera diferentes escenarios que implican un efecto en el mercado de los servicios cloud.

De esta manera, cuando una empresa considera la transición a la nube por primera vez, las prioridades de la empresa probablemente incluyan la facilidad de la transición y la integración para minimizar la interrupción de sus empleados (y potencialmente de los clientes finales). De este modo, es posible que quieran conservar su software de productividad y su sistema operativo en las máquinas virtuales, y también es probable que necesiten capacidad de almacenamiento en la nube y herramientas de colaboración. Si tienen que migrar alguna base de datos back-end, este proceso podría significar que están atados a un software específico, ya que los costes de cambio

podrían ser elevados. Esta barrera de acceso ha sido ampliamente documentada en la literatura académica y en la evidencia⁵.

Ejemplos como el anterior muestran la fuerte interconexión entre los servicios en la nube y los segmentos de productos adyacentes. En muchos casos, puede haber una perfecta complementariedad entre los servicios IaaS o PaaS y algún otro software: por ejemplo, una máquina virtual podría no ser utilizable sin un sistema operativo.

En todos los escenarios, los clientes pueden optar por una solución "multicloud", es decir, pueden adquirir diferentes servicios de distintos proveedores, por ejemplo, alquilando máquinas virtuales con un determinado proveedor y pagando una licencia a Microsoft por una licencia de Windows. Sin embargo, también es habitual que los proveedores de la nube concedan sublicencias de software y ofrezcan un paquete que incluya licencias de productos de terceros.

En consecuencia, es importante distinguir entre los proveedores que sólo ofrecen servicios de infraestructura en la nube sin ningún software propio y que no operan directamente en segmentos de productos adyacentes, de los integrados los proveedores de la nube que ofrecen servicios de infraestructura en la nube y licencian parte de su propio software. Es importante señalar que, en un contexto de servicios híbridos de software y almacenamiento cloud, cuanta más relevancia tenga el software de estos proveedores integrados en los segmentos de mercado adyacentes y más lo requieran los usuarios de TI, mayor será el impacto de las posibles prácticas anticompetitivas, causando distorsiones en el mercado de servicios de infraestructura en la nube. Esta realidad implica que el acceso a los servicios de la nube se desarrolla, para muchas empresas, en condiciones que no pueden considerarse de plena competencia, incrementando la captura de valor en el mercado y dificultando el acceso de algunas firmas. En el caso del sector público, por su capacidad tractora sobre el conjunto de la industria de tecnologías de la información, esta realidad supone un grave obstáculo para el desarrollo de una industria cloud nacional, particularmente en el caso de nuevos emprendimientos innovadores basados en servicios cloud, que se enfrentan de esta manera a un mercado distorsionado.

5.2. Posibles Comportamientos Anticompetitivos en el mercado

En la sección anterior se ha destacado la presencia de una fuerte conexión entre determinados mercados de servicios en la nube y otros mercados de productos, en particular de software. También observamos que algunos de estos programas informáticos se despliegan como componentes integrales en SaaS, o como complementos de servicios como IaaS, lo que podría plantear problemas de competencia vertical.

Esta situación supone una alta probabilidad de prácticas anticompetitivas en el subsegmento de la infraestructura de computación en nube, con un potencial impacto

⁵ Por ejemplo, Kerber, W et Schweitzer, H "Interoperability in the Digital Economy" (2017) JIPITEC 39, o Eurich M et Birtscher, M (2014) "The Business-to-Consumer Lock in Effect" Cambridge Service Alliance, University of Cambridge, UK, & ETH Zurich, D-MTEC, Zurich, Switzerland

negativo sobre la competencia y la economía en su conjunto. En particular, examinaremos las prácticas que podrían adoptar los proveedores de servicios en la nube integrados con posiciones dominantes en el mercado de software adyacente a la infraestructura en la nube. Estas prácticas podrían utilizarse para limitar la competencia entre los proveedores de servicios de infraestructura en la nube, en detrimento de los clientes.

5.2.1. Posibles prácticas anticompetitivas

Los fuertes vínculos entre los servicios IaaS/PaaS y ciertos segmentos de productos adyacentes (por ejemplo, el software) podrían permitir a los desarrolladores de productos populares aprovechar su poder de mercado en los segmentos de productos adyacentes para distorsionar la competencia en los mercados de infraestructura en la nube, generando posibles comportamientos anticompetitivos. Estos incluyen, entre otras, la agrupación, la vinculación, el aumento de los costes de los rivales, la autopreferenciación y otras prácticas relacionadas con los precios, como los precios predatorios.

Es importante señalar que, en este mercado, cada cliente tiene una necesidad específica en términos de componentes de software, lo que podría definir el grado en que podría estar cautivo de un proveedor específico. Por lo tanto, las prácticas anticompetitivas pueden ser relevantes sólo para un subconjunto de clientes.

Agrupación

Como se ha destacado anteriormente, los proveedores de nube integrados ofrecen servicios que los proveedores de infraestructura no pueden ofrecer. Por ejemplo, mientras que un proveedor de infraestructura debe conceder licencias de software propietario a una empresa externa, una empresa integrada puede vender sus servicios de infraestructura en la nube junto con un software complementario. Esta práctica, comúnmente conocida como *bundling*, puede tener implicaciones anticompetitivas si se promulga para excluir a los competidores eficientes.

Por ejemplo, un proveedor de nube integrada puede decidir ofrecer su paquete (es decir, el software combinado con sus servicios de infraestructura en la nube) a un precio relativamente más bajo, mientras que ofrece sus licencias de software solas a un precio relativamente más alto – esto se denomina "bundling mixto". De este modo, los proveedores de infraestructura de nube, que deben licenciar el software solo, se enfrentarían a una desventaja comparativa, ya que los clientes que elijan sus servicios de infraestructura en la nube se enfrentarían a un coste total más elevado que los clientes que optan por el paquete del proveedor integrado. Si el software en cuestión es esencial para el funcionamiento del servicio de infraestructura en la nube, los proveedores de infraestructura podrían incluso verse obligados a cerrar. Por lo tanto, una empresa con poder de mercado en un segmento de producto de software esencial podría aprovecharlo para hacerse con el segmento de mercado de la infraestructura en la nube.

Vinculación, aumento de los costes de los rivales y autopreferenciación

Del mismo modo, los proveedores de nubes integradas pueden optar por crear vínculos técnicos, legales o económicos entre sus servicios de infraestructura en la nube y otros productos de software, dificultando o imposibilitando su uso sin el otro. Esta práctica, conocida como vinculación, se produce cuando los proveedores de software especifican (legal o técnicamente) que su software debe ejecutarse en sus propios servicios de infraestructura en la nube. Por ejemplo, un proveedor integrado puede optimizar su software para que funcione en un servicio específico de infraestructura en la nube, y ser muy lento e ineficiente en otros servicios de infraestructura en la nube. Aunque en principio todo el mundo podría utilizar el software, de hecho, su uso se limitaría a los servicios de infraestructura en la nube de la misma marca.

Otras conductas con un efecto similar se conocen como "elevar los costes de los rivales" y "autopreferencia". La primera se refiere a las estrategias destinadas a inducir a los rivales a salir (o al menos para que actúen de forma mucho menos eficiente) aumentando sus costes. En el contexto de la infraestructura en la nube, los requisitos de licencia adicionales impuestos por los proveedores integrados a los rivales que requieren su software pueden considerarse un ejemplo de estas estrategias. Las actualizaciones demasiado frecuentes e inestables también podrían ser una forma eficaz de aumentar los costes de los rivales: en efecto, si los parches se publican con frecuencia y necesitan una buena cantidad de trabajo para garantizar la interoperabilidad, los servicios de los rivales tendrán que incurrir en altos niveles de gastos para depurar y proporcionar un servicio estable. La práctica consistente en negar a otros proveedores de infraestructuras en la nube la obtención de una certificación que el software sea seguro cuando se ejecuta en esos otros proveedores de infraestructura en la nube (integrados o desnudos) también aumenta los costes de los rivales. En este sentido, se puede considerar que los efectos de la vinculación y del "aumento de los costes de los rivales" son muy similares, ya que la interoperabilidad se limita en última instancia, con efectos adversos en la calidad del servicio.

La autopreferenciación puede considerarse como el reflejo de tales prácticas, y se refiere a dar un trato preferente a los productos o servicios propios cuando compiten con los productos y servicios proporcionados por otras entidades que utilizan la plataforma. Por esta razón, se cita con mayor frecuencia en el contexto de las plataformas integradas verticalmente que compiten con terceros vendedores.

Al igual que en el caso de la agrupación, si el software es esencial para el cliente, o si la velocidad es de suma importancia (por ejemplo, la latencia es una característica crucial para las instituciones financieras), los proveedores de nube desnuda son excluidos de facto del mercado por el proveedor integrado, ya que la calidad de sus servicios se ve inevitablemente degradada por la baja interoperabilidad.

Debido al potencial de exclusión de los competidores por parte de las empresas que realizan prácticas de vinculación y agrupación, la Comisión Europea puede intervenir para restringir dichas prácticas en las siguientes condiciones:

- La empresa es dominante, al menos, en un mercado de productos que forma parte del vínculo o paquete.
- El producto vinculante (por ejemplo, el software de productividad) y el vinculado (por ejemplo, la infraestructura IaaS) son productos distintos. Dos productos pueden considerarse distintos si, en ausencia de vinculación o agrupación, un número importante de clientes compraría el producto vinculante sin comprar también el producto vinculado al mismo proveedor.

De esta manera, cuanto más fuerte sea la empresa dominante en relación con sus competidores (indicado, por ejemplo, por una elevada cuota de mercado de ingresos mantenida durante mucho tiempo), mayor será la probabilidad de que una conducta que proteja su posición dé lugar a un cierre anticompetitivo del mercado.

De la misma manera, un aumento repentino de la cuota de mercado adyacente por parte de la empresa dominante puede implicar que los competidores ya han sido marginados debido al comportamiento anticompetitivo. Las elevadas barreras de entrada (incluidas las economías de escala, los efectos de red y la capacidad de dirigirse a clientes/proveedores clave con la vinculación/agrupación) en el mercado de referencia pueden permitir a la empresa dominante reforzar su posición, ya que podría resultarles costoso superar la posible exclusión mediante la integración vertical.

Las barreras de entrada en algunos mercados adyacentes son evidentes. El mercado de IaaS tiene algunas barreras de entrada importantes, ya que es un sector impulsado por la I+D que requiere mucho capital. Cuanto mayor sea la duración del "contrato" de vinculación o agrupación, y cuanto mayor sea el número de productos incluidos en el paquete, mayor será el riesgo de ejecución.

Adicionalmente, la vinculación técnica es una preocupación concreta, ya que los costes de cambio entre distintos programas informáticos (por ejemplo, de productividad o de gestión de bases de datos) pueden ser elevados. Los descuentos multiproducto, tanto en el mercado vinculado como en el vinculante, también pueden ser anticompetitivos si implican que los competidores igualmente eficientes, que suministran sólo uno de los mercados, no pueden competir contra el paquete con descuento.

Una posible prueba para evaluar la presencia de una agrupación anticompetitiva, esbozada por la Comisión Europea en sus orientaciones políticas, consiste en examinar si el precio incremental que los clientes pagan por cada uno de los productos de la empresa dominante en el paquete es inferior al coste incremental medio a largo plazo de la empresa dominante por incluir ese producto en el paquete. En tal caso, podría impedirse la entrada o el crecimiento de un competidor igualmente eficiente.

Depredación

Los proveedores de nube integrados pueden ser capaces de subvencionar de forma cruzada las ofertas de computación en nube utilizando los beneficios de otros mercados para compensar una posible pérdida de sus servicios de infraestructura en nube. Los proveedores integrados tendrían, por tanto, los medios para incurrir en el

comportamiento anticompetitivo conocido como "precios predatorios" proporcionando sus servicios de infraestructura en la nube a precios insostenibles con el objetivo de expulsar a la competencia del mercado (y aumentar los precios una vez eliminada la competencia).

La fijación de precios predatorios es especialmente relevante en el mercado de servicios de infraestructura en la nube debido a sus elevadas barreras de entrada: requiere una elevada inversión de capital en estructuras de servidores físicos, altos costes de I+D para desarrollar nuevas soluciones y para mantenerse al día con el rápido crecimiento del mercado y sus requisitos cada vez más elevados, así como las economías de escala para reducir los costes unitarios. De hecho, es posible que los clientes de infraestructuras de computación en nube no necesiten una cantidad constante de potencia de cálculo, ya que su demanda fluctúa con el tiempo (por ejemplo, un sitio web de comercio electrónico requerirá más recursos durante la temporada de vacaciones, mientras que una aplicación de entrega de comida puede necesitar recursos adicionales durante el almuerzo o la cena). Disponer de una cartera de clientes amplia y diversificada permite a los proveedores de infraestructura en la nube satisfacer las necesidades de muchos clientes con una menor inversión en servidores, ya que los clientes finales comparten la misma infraestructura. Las economías de escala son, pues, vitales para la rentabilidad, ya que permiten recuperar los costes fijos de construcción de servidores con mayor facilidad. Mediante una fijación de precios muy agresiva o predatoria, los proveedores de nubes integradas podrían impedir que los nuevos competidores alcancen una masa crítica de clientes que les permita alcanzar la rentabilidad.

Por lo tanto, los proveedores de nube desnuda, ante estos elevados costes de entrada y mantenimiento, pueden ser incapaces de igualar los precios predatorios por debajo de los costes que pueden ofrecer algunos proveedores de nube integrada con una posición fuerte en el segmento de mercado de software adyacente.

5.3. Efectos sobre el emprendimiento innovador

Desde sus inicios como solución eficiente de almacenamiento de datos, la computación en nube ha evolucionado rápidamente hacia una plétora de productos y plataformas para generar datos y enfoques innovadores para aprovechar su potencialidad. Estos enfoques han dado lugar a una naciente industria de startups vinculada a los servicios en la nube.

La elección del servicio y del proveedor es de suma importancia para garantizar que los clientes obtengan el mejor producto posible para sus necesidades al emprender su transición digital. Pero dado que esta necesidad de soluciones personalizadas seguirá existiendo incluso en un mundo totalmente nativo de la nube, es importante preservar la dinámica competitiva de esta relativamente joven industria.

Los riesgos potenciales sobre la innovación se destacan en **Condorelli y Padilla (2020)**:

"[...] los mercados de plataformas suelen evolucionar, no a través de la innovación schumpeteriana (es decir, mediante la adición de nuevas

funcionalidades a los productos existentes o el lanzamiento de productos o servicios totalmente nuevos), sino mediante el aprovechamiento del poder de mercado, la base de usuarios y los recursos en un mercado objetivo por parte de una plataforma que ya está presente en el mercado de otra plataforma (el mercado de origen)".

Si un gran proveedor integrado de la nube impidiera a sus competidores entrar o expandirse, esto podría tener consecuencias devastadoras para la innovación en el mercado de los servicios de infraestructura en la nube y, en consecuencia, para la economía en su conjunto. Dado que los pequeños proveedores y, particularmente las startups de servicios de nube, pueden desarrollar tecnologías y nuevas funcionalidades que tienen el potencial de fomentar el crecimiento de este mercado, los efectos de las prácticas anticompetitivas sobre la creación y el crecimiento de nuevas empresas podría ser muy perjudicial.

Si una empresa dominante les impide expandirse (o peor aún, les obliga a salir del mercado), esto acabará reduciendo los incentivos para que los ingenieros desarrollen nuevas soluciones y para que las empresas comercialicen nuevos productos.

Las prácticas de agrupación también pueden impedir la entrada de posibles competidores, al aumentar los costes de entrada en el mercado. Según Choi y Stefanadis (2001),

"la observación clave es que la entrada suele ser arriesgada. Es decir, por ejemplo, al entrar en el mercado, una empresa puede necesitar invertir en I+D, pero en última instancia no está segura de poder producir una innovación válida. Si este es el caso, la agrupación por parte del promotor aumenta (de forma no aditiva) el riesgo global de entrada, reduciendo así el valor de tener éxito en un mercado determinado, ya que el éxito en un solo mercado no es suficiente para permitir que el entrante recupere sus costes fijos".

Por lo tanto, al agrupar diferentes servicios, un nuevo participante tendría que desarrollar un producto innovador no sólo en un mercado, sino en toda la cartera necesaria para el funcionamiento del ecosistema.

En conclusión, dado que los servicios en la nube se están convirtiendo en la espina dorsal de la estrategia de digitalización de muchas industrias, el daño potencial al mercado de la nube podría tener graves repercusiones en toda la economía y particularmente en el potencial de creación de nuevas startups vinculadas a las tecnologías en la nube, que son las que deben abrirse un hueco en un mercado cuyo campo de juego no está nivelado. Un emprendedor que haya generado un servicio innovador en materia de tecnologías cloud no podrá desarrollar su idea debido a un mercado que se encuentra, en buena medida, afectado por situaciones que dañan la competencia y que no permiten su desarrollo.

Este efecto es particularmente relevante, como se ha señalado, cuando hablamos de la compra pública. Para cumplir los objetivos planteados tanto en la Agenda Digital España 2025 como en la Estrategia España Nación Emprendedora, el uso de la compra pública

de cloud como herramienta capaz de generar tracción en el mercado y de incentivar la innovación es absolutamente esencial. Si el mercado de compra pública no actúa como impulsor de las nuevas iniciativas emprendedoras, debido a un deficiente diseño de los contratos públicos, España perderá oportunidades de fortalecer su ecosistema de startups y será un mercado menos atractivo para el establecimiento y escalado de otros proyectos de emprendimiento.

De esta manera, al frenar la investigación y limitar la competencia y limitar el potencial de creación y crecimiento de nuevas empresas tecnológicas, estas prácticas podrían perjudicar el crecimiento económico mucho más allá de los mercados de servicios en la nube. Estos efectos dificultan el desarrollo de nuevas propuestas innovadoras y competitivas en el ámbito de la provisión de servicios cloud, y suponen un importante obstáculo para el desarrollo de una industria cloud adecuada en nuestro país, entorpeciendo de esta manera el ritmo de adopción de las soluciones cloud en muchas pequeñas y medianas empresas.

6. El sector público como tractor de industria cloud en España

Como se ha señalado, los servicios de computación en la nube son el eje vertebrador de la transformación digital de la economía de un país. El cloud permite crear de forma ágil, segura y eficiente los servicios que requiere el desarrollo de la economía basada en datos. Como hemos visto en todos los apartados anteriores, el sector público puede jugar un papel determinante en el desarrollo de una industria digital dinámica, y, en particular, en un ecosistema de servicios cloud competitivo y con potencial de crecimiento, donde las startups deben estar llamadas a jugar un papel protagonista.

6.1. Ventajas de la contratación cloud en el sector público

Hoy en día, modernización y computación en la nube van de la mano y el Gobierno de España, sus administraciones y sus ciudadanos pueden verse beneficiados de manera directa e inmediata de las ventajas de la nube con el impulso público adecuado y dando ejemplo al sector privado de la importancia de la digitalización. Para ello, es necesario examinar cuáles son las principales ventajas, en términos de política pública, de una adecuada estrategia de compra pública de servicios cloud:

- **La innovación dinamiza la economía.** Como ya se ha señalado, el cloud permite innovar ya que miles de personas y empresas de todos los sectores y tamaños pueden tener acceso a las tecnologías más vanguardistas como la Inteligencia Artificial o el internet de las cosas. Esto democratiza el acceso a la tecnología y promueve la creación de nuevos modelos de negocio y puestos de trabajo, lo cual dinamiza la economía de un país. Como ya se ha señalado, una adopción de tecnologías cloud equivalente al promedio de la Unión Europea permitiría generar hasta 7.500 nuevos puestos de trabajo en España.

- El cloud permite un **uso más eficiente y el ahorro de costes de los servicios públicos**. El cloud permite a los servicios públicos ser más ágiles, efectivos y sostenibles evitando costes y despliegues de TIC innecesarios, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.
- El cloud **mejora el nivel de seguridad** respecto de las infraestructuras de TIC tradicionales. El cloud provee una mayor seguridad y a una inversión más inteligente. La Administración y las empresas pueden obtener un nivel de seguridad en cloud superior al existente en las infraestructuras de TIC tradicionales según afirman Gartner, analista tecnológico de referencia y la Agencia Europea de Ciberseguridad, ENISA.
- **El uso de tecnologías cloud acelera la transición ecológica**. El uso de las tecnologías apoyadas en cloud, tales como la Inteligencia Artificial permiten impulsar los objetivos de sostenibilidad. Asimismo, las administraciones pueden cumplir sus objetivos de eficiencia y reducción de carbono ya que usar menos servidores con un uso de la energía más eficaz es tan importante como reducir el impacto del carbono de la infraestructura TIC tradicional.
- **El cloud democratiza el acceso a la tecnología** y promueve la creación de nuevos modelos de negocio y puestos de trabajo, en particular a partir de nuevos proyectos emprendedores. Permite innovar a empresas de todos los sectores y tamaños, dándoles acceso a las tecnologías punteras de forma rápida, económica y sencilla. Como se ha señalado en el informe, estos servicios impulsan el desarrollo de startups que pueden ofrecer su servicios de TIC a las Administraciones Públicas, como por ejemplo las diferentes empresas españolas de Govtech para la utilización de distintas tecnologías que automaticen las operaciones de las instituciones públicas.

6.2. Retos y dificultades

Las principales preocupaciones que existen a la hora de adoptar el cloud no son de carácter técnico sino culturales y organizativas. Hay una percepción errónea de cómo funciona la seguridad, la protección de datos en el entorno cloud.

El primer reto es el de la seguridad. Utilizar servicios cloud supone un cambio en la forma en que se gestiona la seguridad, puesto que algunos servicios pasan de estar bajo el control particular a ser compartido con el proveedor del servicio.

En este esquema de responsabilidad compartida de servicios gestionados por el proveedor, éste debe garantizar la seguridad física de sus infraestructuras, operando y controlando los componentes de tecnología desde el sistema operativo host y la capa de virtualización hasta la seguridad física en las instalaciones en las que operan los servicios, incluyendo la actualización de los equipos para hacer frente a las amenazas de ciberseguridad. Esto se conoce como “Seguridad del cloud” dentro de un esquema de responsabilidad compartida.

Dependiendo del nivel de gestión o no gestión del servicio, quien contrata el servicio debe asumir mayor o menor responsabilidad de la gestión. Por ejemplo, en el caso de servicios SaaS esta responsabilidad se centrará en la gestión de accesos, doble factor de autenticación, configuración de cifrado y políticas, por ejemplo, mientras que en servicios de IaaS se debe administrar el sistema también operativo, incluyendo las actualizaciones y los parches de seguridad, y de cualquier otro software de aplicaciones asociadas y de la configuración de seguridad, así como administrar los cambios en los recursos. En el esquema de responsabilidad compartida citado, por tanto, la “Seguridad en cloud” sigue correspondiendo al que contrata el servicio. De esta manera, siguiendo las observaciones de AMETIC, podemos señalar que:

"Aún no se es consciente de que la gestión interna de la información en los propios sistemas puede ser más insegura que en servicios prestados en la nube, no solo por ataques externos, sino principalmente por fallos en dicha gestión, relativos a copias de seguridad, accesos redundantes, etc. (...) los servicios de cloud se presentan como una alternativa segura (con monitorización continua, copias de seguridad periódicas, sistemas de acceso, etc.) y económica para llevarlo a cabo"⁶.

Es de especial interés el sistema de protección de datos. En este sentido, el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) ha sentado unas bases comunes en toda la Unión Europea sobre los procedimientos válidos. De nuevo, clientes y proveedores comparten responsabilidades en función de su papel como encargados o como responsables del tratamiento. Otra de las cuestiones que preocupan es la localización de los datos y la jurisdicción aplicable. Se trata más de una barrera cultural que de una barrera formal. Se debe señalar que Unión Europea ya ha regulado el flujo libre de datos no personales, que se traduce en la libertad de movimiento de datos no personales en la región, como ya ocurre con los trabajadores, los capitales, las mercancías y los servicios. Adicionalmente, llegado el caso en que se tuvieran que producir transferencias internacionales de datos, existen también los mecanismos para garantizar su protección y seguridad (Cláusulas contractuales tipo aprobadas por la Comisión Europea).

Adicionalmente a estas barreras, se pueden citar las siguientes⁷:

- **El desconocimiento que las empresas y las Administraciones Públicas tienen** de esta tecnología, así como la adaptación al cambio. Como ya se recogía en el Informe e-Pyme 2015 elaborado por ONTSI, “la principal barrera está relacionada con la percepción que las empresas tienen del modelo tecnológico tradicional, en el que la tecnología les resulta cara, está poco adaptada a sus necesidades y es difícil de implantar y mantener. Aunque precisamente el cloud Computing viene a resolver estos inconvenientes (abaratando costes, ajustándose a las demandas concretas, tanto en tiempo de implantación como en capacidades de procesamiento, almacenamiento, etc. y facilitando su gestión), las empresas no tienen el conocimiento suficiente para diferenciar los servicios en modo cloud de los que no lo son. Este

⁶ Posicionamiento de AMETIC sobre el uso del cloud computing en las empresas y Administraciones Públicas. Disponible en https://ametic.es/sites/default/files//posicionamiento_cloud.pdf

⁷ Recogidas de: https://ametic.es/sites/default/files//posicionamiento_cloud.pdf

desconocimiento es, por tanto, una de las principales causas de la baja penetración de los servicios en cloud en el tejido empresarial español”.

- En el caso de las Administraciones Públicas, siguen existiendo **dificultades normativas a la hora de poder adquirir cloud**. De esta forma, aunque la modificación de la Ley de Contratos del Sector Público incluyó algunos cambios en su artículo 16 que podrían ayudar a que el cloud fuese entendido como la prestación de servicios de suministro, existen limitaciones como la falta de reconocimiento en el Catálogo de compras centralizado de la Administración, o la extrema dificultad a la hora de implementar un sistema de pago por uso (ello, a pesar de que ya existe para suministros corrientes como la luz o el agua).
- **El temor a la pérdida de puestos de trabajo**. Como antes se ha hecho referencia, el mantenimiento de instalaciones propias suelen consumir el 70% del presupuesto de TIC. Parte de este presupuesto se destina a personas que trabajan en estas tareas de conservación. El temor a perder su puesto de trabajo conduce al rechazo a este tipo de tecnología, a pesar de las ventajas que ofrece para la institución o entidad en cuestión. Esta barrera no es exclusiva de nuestro país. No se trata de suprimir puestos de trabajo, sino de formar a estas personas para que puedan desempeñar labores que aporten valor añadido a los consumidores y ciudadanos en forma de nuevos y más avanzados servicios, basados en componentes de arquitecturas tecnológicas y de infraestructuras de nueva generación que los proveedores cloud son capaces de ofrecer hoy.

6.3. Estimación del tamaño del mercado del sector público en España

La inversión en Tecnologías de la Información y Comunicación por parte de las Administraciones Públicas durante el ejercicio 2020 alcanzó 2.701,39 M€, de los que 2.229,90 millones de euros se invirtieron mediante los diferentes procedimientos de contratación y los restantes 471,49 M€ corresponden a las compras a través de los acuerdos marco de la Dirección General de Racionalización y Centralización de la Contratación.

La inversión durante este año 2020 finalizado cayó un 19,97% respecto de la conseguida en 2019, como consecuencia de la crisis originada por la pandemia del COVID-19; y es justo señalar que ese descenso ha sido, finalmente, menor gracias al fantástico incremento de las inversiones a través de la Dirección General de Racionalización y Centralización de la Contratación, situándose un 60% por encima de las de 2019, alcanzando la mejor cifra desde 2014, fecha en la que hay datos en abierto de esta Dirección General.

Con 3.846 adjudicaciones y 1.365 millones de euros invertidos, los servicios TI es la categoría más demandada por las Administraciones Públicas y en la que se ha invertido la mayor cantidad de dinero. El importe alcanzado supone el 50,53% de la inversión total de 2020. Y respecto de 2019, la inversión en servicios TI disminuyó en más de 385 millones de euros o, lo que es lo mismo, en un 22%.

Sin embargo, fue el hardware la única tipología que aumentó durante 2020. Con más de 700 M€ invertidos y 2.728 contratos adjudicados, la inversión alcanzada supuso un 65% de incremento respecto de 2019, y casi el 26% sobre la inversión total de 2020. Lo analizaremos más adelante pero, principalmente, la adquisición de infraestructura para cubrir las necesidades del teletrabajo de los empleados públicos durante la pandemia ha sido la causa de ese incremento.

En tercer lugar, las inversiones de software, que también disminuyeron, aunque, si tenemos en cuenta las adquisiciones de software como servicio en la nube, también se puede hablar de incremento. Las inversiones de software alcanzaron 334 M€ mediante 1.087 adjudicaciones, mientras que las adquisiciones mediante la modalidad de SaaS superaron los 85 M€. Respecto de 2019, la inversión en software adquirido de manera tradicional disminuyó el 10,8% durante 2020.

Por último, las inversiones en comunicaciones alcanzaron 300 M€ en 710 adjudicaciones que supone una caída del 54% respecto de 2019, una disminución de más de 350 M€.

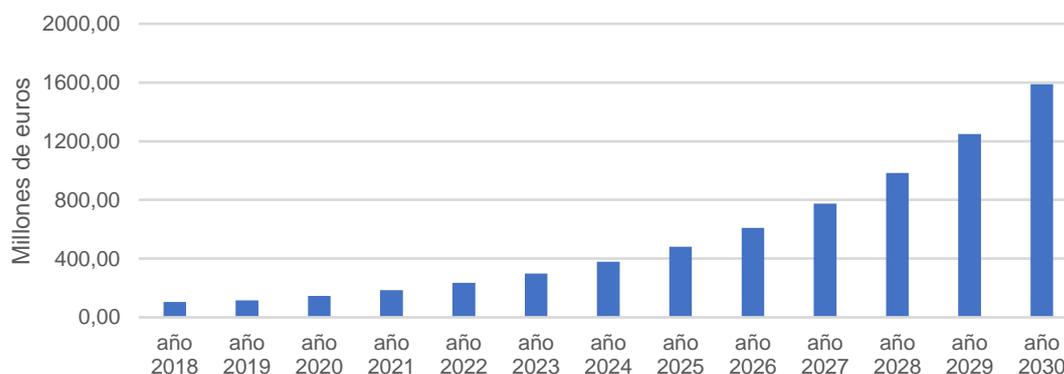
6.3.1. Inversiones en software

Las inversiones en software durante 2020 alcanzaron 334,41 M€, cifra que disminuye lo invertido en el mismo periodo de 2019 en 40 millones de euros, un 10,73%. Se ejecutaron 1.837 contratos con las diferentes empresas adjudicatarias. Esta caída se compensa con el incremento del “software as a service”, cada vez más implantado.

6.3.2. Proyecciones y estimaciones del mercado de servicios cloud para el sector público

Según las proyecciones desarrolladas, el mercado de servicios cloud en el sector público en España tiene el potencial de llegar a los 1.587 millones de euros en 2030, desde los actualmente estimados de 184 millones. Este tipo de servicios supondrían alrededor del 7% de todas las inversiones desarrolladas en el ámbito de las tecnologías de la información por parte del sector público.

*Proyecciones del potencial de demanda de servicios cloud en el sector público en España:
fuente: elaboración propia con datos de KPMG y Global Market Insights*



Este crecimiento del sector de servicios cloud en el sector público, por sí mismo, tiene el potencial de generar un incremento de facturación de más de 1.402 millones de euros en una década, lo cual supone un crecimiento de más de 12.200 nuevos puestos de trabajo en el sector de servicios en la nube en España.

Estimaciones de crecimiento de la facturación y el empleo por la contratación pública de servicios cloud

Estimación **mercado cloud sector público en 2021**: 184 millones de euros.

Estimación **mercado potencial cloud** sector público 2030: 1.587 millones de euros.

Ventas por trabajador código CNAE 631: 114.402 euros por trabajador (según estimación desarrollada).

Facturación adicional 2021-2030: 1.402 millones de euros.

Empleo generado: 12.254 empleos adicionales en el sector cloud.

El crecimiento de las tecnologías cloud supone, por lo tanto, nuevas oportunidades de mercado generadas por el sector público, si bien este mercado que se encuentra, en buena medida, condicionado por las prácticas de contratación pública existentes.

6.4. Prácticas de mejora de la compra pública de servicios cloud

Los métodos de adquisición de TI tradicionales para la compra de hardware, software y centros de datos no son aplicables a la compra de servicios en la nube. Todos los enfoques de precios, gestión de contratos, términos y condiciones, seguridad, requisitos técnicos y acuerdos de nivel de servicio, entre otros, cambian en un modelo en la nube, por lo que el uso de métodos de adquisición existentes reduce o elimina en última instancia los beneficios que proporciona la nube. Como ya se ha señalado, la adquisición de servicios adyacentes que incluyen servicios cloud supone una práctica que dificulta la competencia, impacta negativamente en la innovación, y obstaculiza el crecimiento de un ecosistema cloud dinámico. La contratación pública tiene por lo tanto un importante papel que jugar en el desarrollo de una política de compra de computación cloud que facilite la competencia, favorezca la innovación y promueva el desarrollo de la industria cloud en España.

Uno de los métodos más efectivos de adquisición de servicios en la nube en el sector público es el Acuerdo marco de nube, una adjudicación a varias organizaciones de una selección de nubes entre las que los compradores afiliados a la organización de compras que reúnen los requisitos pueden adquirir tecnologías de la nube y servicios asociados que cubran sus necesidades y se adapten a ellas. Como vehículo de la contratación de nube, dichos acuerdos marco hacen posible la compra de servicios en

la nube de manera eficiente y eficaz, de forma que las organizaciones de compras y las entidades de usuario final pueden acceder a una amplia gama de servicios en la nube y, en última instancia, obtener todos los beneficios de la nube: agilidad, beneficiarse de las enormes economías de escala, escalabilidad para lograr una mejor disponibilidad con un coste más bajo, amplitud de funcionalidad, ritmo de innovación y capacidad de expansión a nuevas regiones geográficas.

Los acuerdos marco bien diseñados posibilitan la compra de servicios en la nube de manera que tanto las organizaciones del sector público como los proveedores de nube que participen en él se vean beneficiados. Entre los beneficios de un acuerdo marco de nube bien diseñado se incluyen:

- **Carácter cooperativo:** la unión de varias organizaciones para realizar pedidos con requisitos similares resulta conveniente y eficaz, y reduce los costes, al tiempo que simplifica el proceso de pedido. Establece una manera efectiva de agrupar la demanda de tecnologías de la nube y servicios en la nube comunes de varias organizaciones del sector público, como pueden ser las soluciones de marketplace y los servicios de consultoría.
- Amplia **gama de servicios** en la nube, que pueden incluir todos los servicios de consultoría, profesionales o administrados para apoyar y ejecutar de forma integral la migración a la nube y soportar las cargas de trabajo en la nube, así como las tecnologías de la nube proporcionadas por el proveedor de servicios de nube y los servicios de marketplace.
- **Gestión de contratos:** los contratos marco unifican las distintas organizaciones o compradores en torno a unos términos y condiciones comunes y la adjudicación de un contrato maestro único, en lugar de uno diferente para cada organización. Este modelo es también beneficioso para los proveedores, dado que proporciona un proceso de adquisición, unas condiciones y un mecanismo de pedido estándar en lugar de uno diferente para cada organización del sector público.
- **Fomento de la flexibilidad.** La creación, aprobación y ejecución de un contrato de nube efectivo dentro de las políticas o regulaciones gubernamentales existentes requiere experimentación y una rápida capacidad de adaptación. Resulta mucho más beneficioso crear un acuerdo marco que permita al sector público y a los proveedores de nube trabajar juntos para mejorar el contrato, de forma contractual, mecánica y eficaz. Un contrato de varios años que no funciona y no se puede adaptar se traduce en una mala experiencia para los usuarios finales del sector público, las organizaciones de adquisición y los proveedores de nube.
- **Fomento de la competencia.** Los contratos marco permiten a los compradores públicos elegir entre varios proveedores de servicios de nube cualificados y establece un alto nivel para todos los servicios en la nube y sus servicios asociados, como el marketplace de PaaS y SaaS en la nube y la consultoría de nube. Facilita el control de los distintos proveedores dentro de un marco

asegurándose de que se revisa adecuadamente el estándar de cada adjudicatario.

El acuerdo marco para la compra de servicios en la nube funciona mejor cuando incluye las principales tecnologías de IaaS o PaaS que proporciona el proveedor de servicios de nube, junto con el marketplace de IaaS o PaaS, y los servicios de consultoría a los que pueden acceder los usuarios finales del sector público, cuando sea necesario, para ayudarles a planificar, realizar la transición, utilizar y mantener la ejecución de una carga de trabajo en la nube.

Por ello, la asociación europea de proveedores de servicios de nube aconseja que las licitaciones de servicios en la nube para establecer un Acuerdo marco de nube se dividan en tres lotes, como se describe a continuación:

- **TECNOLOGÍAS DE LA NUBE:** Tecnologías de nube que se compran directamente de proveedores de servicios de nube o a través de un distribuidor de los proveedores de servicios de nube.
- **MARKETPLACE:** Acceso a un marketplace de servicios de PaaS y SaaS.
- **CONSULTORÍA DE NUBE:** Servicios de consultoría relacionados con la nube (formación, servicios profesionales, servicios administrados, etc.) y soporte técnico.

6.4.1. Gestión de la nube

La gestión de la nube es una responsabilidad compartida. Los proveedores de servicios de nube proporcionan funciones y servicios para integrar la gestión de la nube en cada aspecto de un entorno de nube, mientras que los clientes aportan sus estándares existentes de gestión de la nube y descubren de qué manera la nube propicia la gestión de la nube.

La gestión de la nube también puede implicar una mejor comunicación para incorporar los cambios positivos en el proceso y las capacidades que se suministran con la nube. Por ejemplo, los administradores de proyectos están familiarizados con plazos de meses de duración cuando acometen iniciativas de creación de un entorno de TI. Estos plazos podrían reducirse con la nube, incorporando nuevas funcionalidades.

6.4.2. Elaboración de un presupuesto para la nube

Cuando se trata de cómo estructurar los precios de la nube de pago por uso para ajustarlos a los requisitos de adquisición y presupuesto del sector público, es de gran ayuda agrupar los servicios nube en una única partida (computación, almacenamiento, redes, base de datos, IoT, etc.), todos ellos bajo la partida Tecnologías de la nube. Este enfoque brinda flexibilidad para ofrecer todas las tecnologías actuales y nuevas a los usuarios en tiempo real, y proporciona a los usuarios un rápido acceso a los recursos que precisen cuando sea necesario. También se adapta a la fluctuación de la demanda, lo que se traduce en un uso optimizado y bajos costes.

Las organizaciones del sector público pueden agregar más partidas para pedidos desde otros lotes en un marco de nube, en el caso de que necesiten servicios de consultoría, profesionales o administrados, software de un marketplace, servicios de soporte en la nube y formación sobre las ofertas de los proveedores de servicios de nube.

Se puede dotar de una flexibilidad contractual adicional utilizando partidas contractuales opcionales dentro de las categorías de recursos adecuadas para dejar las puertas abiertas a un crecimiento en el futuro. Opcionalmente, si una organización desea agrupar tecnologías de la nube con servicios de consultoría, profesionales o administrados en una misma partida, se puede hacer con una partida como “Tecnologías de la nube y trabajos auxiliares”.

6.4.3. Conocimiento del modelo empresarial basado en socios

Las entidades del sector público deben intentar comprender los modelos bajo los cuales los proveedores de servicios de cloud realizan sus ofertas, así como reconocer que los socios que ofrecen servicios de consultoría, servicios administrados o de distribución, entre muchos otros, son fundamentales en el proceso. Muchos clientes requieren un proveedor de nube por su infraestructura y subcontratan el “trabajo práctico” de planificación, migración y administración a un integrador de sistemas o a un proveedor de servicios administrados. Debido a esta mezcla de “servicios”, es posible que algunos requisitos no sean aplicables a los proveedores de nube, como las cláusulas de responsabilidad solidaria con los subcontratistas.

Tomando estas cláusulas de responsabilidad solidaria para ilustrar por qué es importante conocer cómo operan los socios y los distribuidores en relación con los proveedores de servicios de nube, en algunos tipos de adquisiciones existen cláusulas que exigen que el primer contratista aplique determinadas cláusulas obligatorias a todos sus socios o subcontratistas. Normalmente, los proveedores de servicios de nube no proporcionarán ni ofrecerán como socios subcontratistas formales un servicio estandarizado a gran escala que no esté adaptado a los requisitos únicos de un cliente final en particular (incluyendo las necesidades de un cliente del sector público bajo un contrato del sector público). En un modelo de adquisición indirecto (de adquisición de servicios en la nube a través de un distribuidor de los proveedores de servicios de nube), los proveedores de servicios de nube pueden rechazar dichas cláusulas de su distribuidor como no aplicables a un proveedor de “segundo nivel” de servicios comerciales. En este caso, los proveedores de servicios de nube no realizan el volumen de trabajo por sí mismo bajo contrato; en lugar de ello, un socio de los proveedores de servicios de nube utiliza la infraestructura de proveedores de servicios de nube para realizarlo. Por lo tanto, los proveedores de servicios de nube es un proveedor comercial (no un subcontratista) de las operaciones de un socio. En un modelo de adquisición directa (compra de servicios en la nube directamente de los proveedores de servicios de nube), los proveedores de servicios de nube rechazarían normalmente estas cláusulas “obligatorias” adecuadas para un subcontratista de productos de consumo normal debido al carácter comercial de los servicios contratados y al hecho de que la mayoría de los proveedores de servicios de nube no requieren subcontratistas para suministrar sus servicios comerciales.

6.4.4. Intermediarios en la nube

El concepto de “intermediario en la nube” como modo de reducir la posibilidad de dependencia de un proveedor puede ser problemático. Aunque un intermediario en la nube puede ser una idea acertada en teoría, en la práctica aportaría más complejidad y confusión que valor tangible.

Intentar diseñar aplicaciones para que funcionen en varias nubes de forma simultánea o intercambiable da lugar inevitablemente a concesiones en capacidad, pues no todos los sistemas son automáticamente transferibles de una infraestructura a otra. Este enfoque puede sumar en definitiva una capa innecesaria de complejidad entre los clientes del sector público y sus servicios en la nube, lo cual podría comprometer las eficiencias y las mejoras en seguridad que espera obtener (dando lugar a una reducción de la escalabilidad y la agilidad, un aumento de los costes y la desaceleración de la innovación).

6.4.5. Recursos y estudio de mercado previo a la licitación

Cuando una entidad del sector público planifica una licitación de recursos en la nube, debe incluir las partes interesadas de todos los aspectos de la organización: el personal directivo, los involucrados en el negocio, la tecnología, las finanzas, las adquisiciones, los aspectos legales y los contratos del proceso. Este enfoque garantiza que todas las partes interesadas comprenden el modelo de nube y que, por tanto, tienen una visión formada que les permita replantear los métodos de adquisición de TI tradicionales.

En cuanto al diálogo con el sector, se recomienda encarecidamente que las entidades del sector público dediquen tiempo a mantener conversaciones para recabar información del sector: los proveedores de servicios de nube, los socios de proveedores de servicios de nube, los proveedores de marketplace de PaaS o SaaS y los expertos del sector. Por ejemplo, dicho diálogo puede adoptar la forma de jornadas del sector o seminarios de seguridad y adquisiciones. Otra forma eficaz de adquirir un profundo conocimiento sobre la adquisición de la nube es realizar una licitación o elaborar un documento borrador de licitación. A menudo incluyen problemas potenciales que se pueden identificar, discutir y ajustar antes de que se emita la licitación finalizada de servicios en la nube.

7. Conclusiones

En este informe se ha determinado el potencial de las tecnologías cloud en el crecimiento del ecosistema innovador en España, identificando las áreas de mejora en la competencia y las prácticas de compra de dichos servicios para impulsar un ecosistema de startups vinculadas a los servicios en la nube. Como principales conclusiones podemos señalar las siguientes:

- 1. La tecnología cloud es un elemento transversal imprescindible para el fomento del ecosistema emprendedor en España.** Su carácter de tecnología habilitante supone una pieza fundamental para el establecimiento de nuevos modelos de negocio basados en la economía digital. La puesta en marcha de servicios cloud es, por lo tanto, una condición necesaria para el crecimiento de startups y empresas en el nuevo contexto de postpandemia.
- 2. Sin embargo, en España la adopción de las tecnologías cloud están todavía por detrás de los países de referencia.** Las empresas españolas están diez puntos por detrás de sus homólogas europeas en la contratación de servicios en la nube, lo cual supone una seria desventaja no sólo para su competitividad, sino para el crecimiento en España de un sector de proveedores de servicios cloud dinámico. **La mejora de la adopción de los servicios en nube hasta el promedio europeo podría suponer la creación de hasta 324.000 nuevos puestos de trabajo en nuestro país para el año 2030 y un crecimiento adicional del PIB de hasta un 1,30% en 2030.**
- 3. Para ello, es necesario establecer unas reglas de juego que permitan a todos los proveedores de servicios en la nube competir en igualdad de condiciones.** Algunas prácticas existentes, sobre todo en materia de contratación pública, suponen un obstáculo para el pleno desarrollo del potencial de estas tecnologías en nuestro país. En el caso de las startups, esta cuestión es crítica debida a sus condiciones de partida.
- 4. En este sentido, el sector público, como elemento tractor en la adopción de nuevas tecnologías, debe jugar un papel relevante, incluyendo un método de contratación pública acorde con las mejores prácticas de fomento de la libre competencia.** De acuerdo con nuestras estimaciones, una mejora en las prácticas de contratación de servicios en la nube por parte de las administraciones públicas podría **incrementar el mercado en España en más de 1.400 millones de euros de facturación hasta el año 2030, necesitando además 12.400 nuevos expertos en cloud para gestionar los servicios públicos de nube.** Para ello es imprescindible fomentar la puesta en marcha de nuevas modalidades de contratación, que permitan a los proveedores competir en igualdad de condiciones y que fomenten la creación de nuevos proyectos empresariales basados en el emprendimiento innovador.

