

# ECONOMÍA DIGITAL EN ESPAÑA

6ª EDICIÓN  
MAYO 2026

# TABLA DE CONTENIDOS

|  |         |
|--|---------|
| 1. Resumen ejecutivo   | pág. 04 |
| 2. Medición de la contribución económica   | pág. 06 |
| 3. Palancas para seguir contribuyendo a la digitalización del PIB  | pág. 16 |
| 4. La simplificación regulatoria como palanca para mejorar la contribución de la economía digital al PIB | pág. 18 |
| 5. Propuesta de un sandbox regulatorio-tecnológico como vía estructural hacia la competitividad europea  | pág. 34 |
| 6. Gobernanza de la IA agéntica como palanca para mejorar la contribución de la economía digital al PIB  | pág. 36 |
| 7. Anexo   | pág. 52 |
| 8. Autores   | pág. 56 |

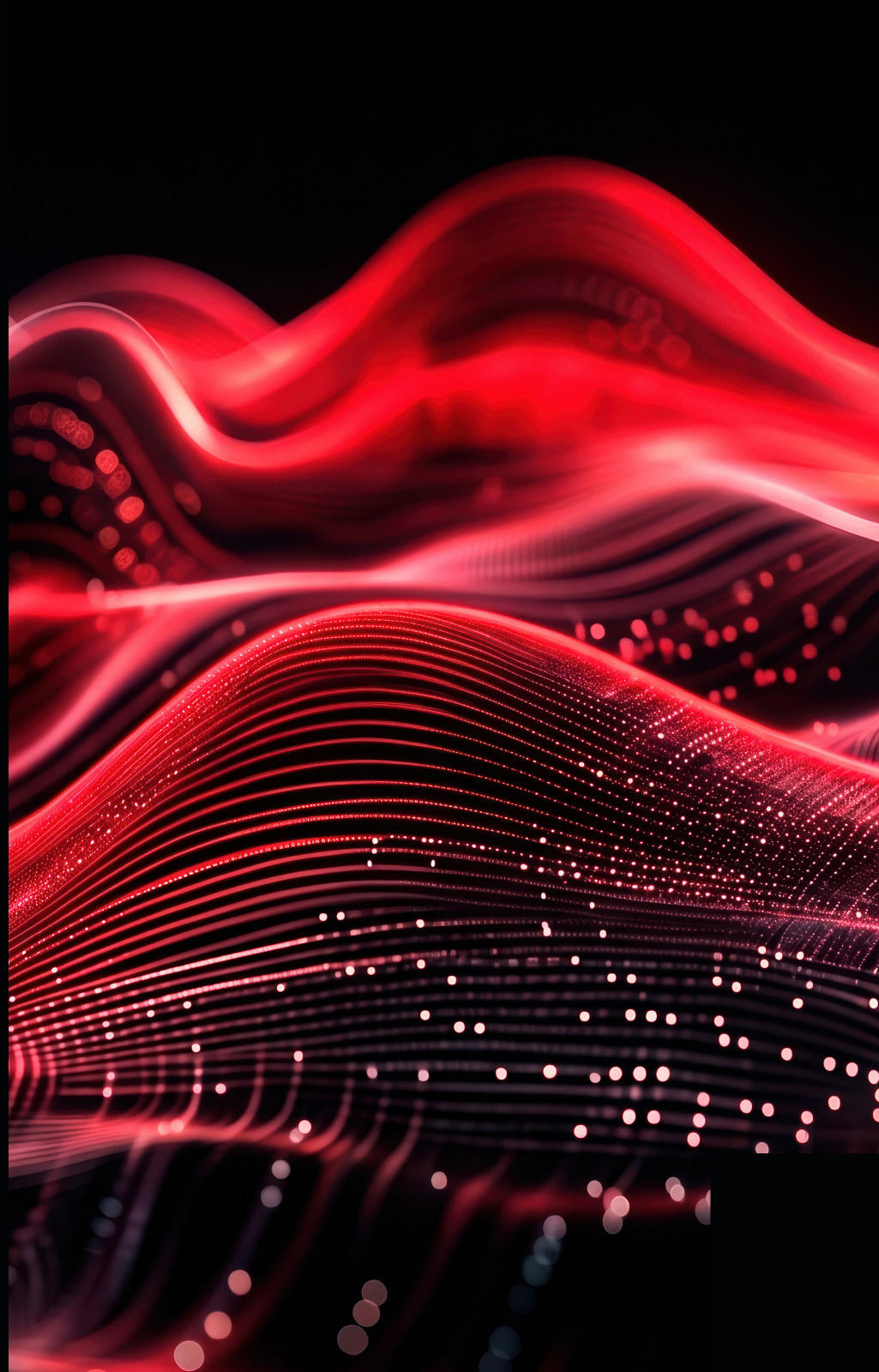


La Asociación Española de la Economía Digital (Adigital) es la organización empresarial que promueve e impulsa la digitalización de la economía española. Formada por una red de más 500 empresas de los sectores clave, apoyamos el desarrollo de la economía digital a través de la representación y defensa de los intereses de nuestros asociados, la divulgación, investigación y creación de sinergias entre actores clave y la generación de confianza en el entorno digital.

[www.adigital.org](http://www.adigital.org)

# 1.

## RESUMEN EJECUTIVO



Desde 2019, Adigital elabora la serie de informes Economía Digital en España con el objetivo de **cuantificar la contribución de la digitalización a la economía española**. A través de una metodología basada en la medición de tres componentes —impacto directo, indirecto e inducido—, este informe permite ofrecer una visión de **cómo la digitalización sigue expandiéndose y generando un impacto económico cada vez mayor**.

**Los resultados de 2025 confirman que la economía digital alcanzó el 27% del PIB**, lo que supone un incremento de 1,01 puntos porcentuales respecto a 2024 y de 8,31 puntos desde 2019. Este crecimiento continúa produciéndose a un ritmo superior al del conjunto de la economía y entre todos los sectores, lo que refuerza el papel estructural de la economía digital en la transformación del modelo productivo. Si bien en 2025 se observa una ligera ralentización en el ritmo de crecimiento —en línea con la evolución del PIB—, el aumento sostenido de su peso relativo, especialmente en su dimensión directa, evidencia que la digitalización sigue expandiéndose de forma transversal en todos los sectores.

El **impacto directo** de la economía digital alcanza el 13,42% del PIB. Este componente refleja la creciente digitalización de las cadenas de valor en sectores clave como el comercio minorista o la automoción. Por su parte, el **impacto indirecto**, que captura los efectos de arrastre de la digitalización en la cadena de suministro, representa el 12,49% del PIB, consolidando su crecimiento progresivo en los últimos años. Finalmente, el **impacto inducido**, asociado al aumento del consumo derivado de la mayor renta generada por el empleo digital, se sitúa en el 1,10% del PIB. En conjunto, estos datos reflejan una economía cada vez más digitalizada, impulsada tanto por el esfuerzo inversor de las empresas como por el impacto de las políticas públicas.

A partir de este diagnóstico, la segunda parte del informe identifica dos factores estructurales que condicionan tanto la velocidad de adopción tecnológica como la capacidad de las empresas para innovar y escalar: **la simplificación regulatoria y la gobernanza de la IA agéntica**. Ambas dimensiones se entienden como complementarias, al combinar eficiencia regulatoria con un desarrollo tecnológico alineado con principios de responsabilidad.

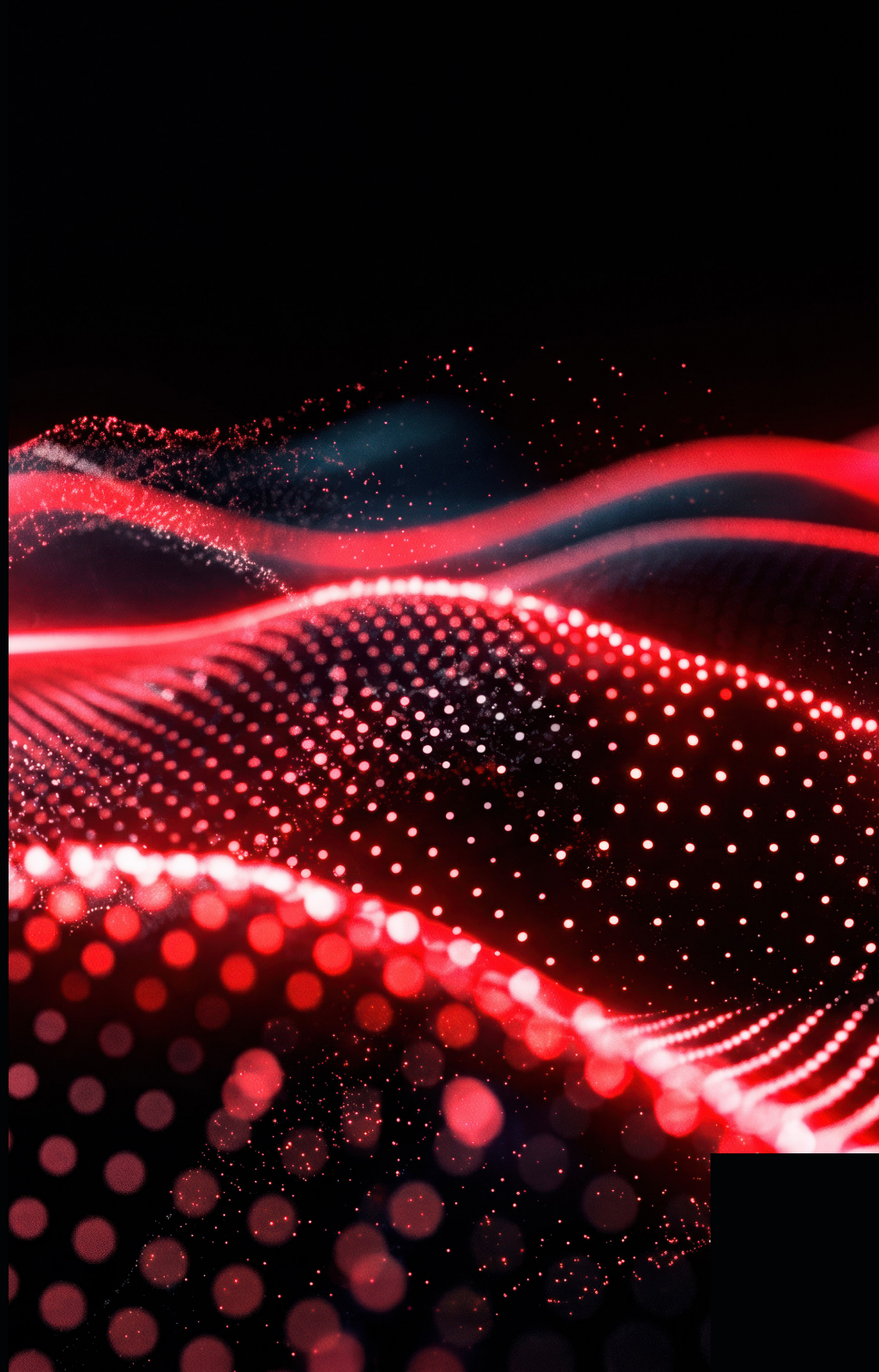
En primer lugar, la simplificación regulatoria emerge como una condición necesaria para liberar el potencial de la economía digital. La regulación puede actuar como catalizador del crecimiento, generando confianza e incentivando la inversión, pero también puede convertirse en una barrera cuando es excesiva, compleja o fragmentada. Simplificar no implica desregular, sino mejorar la calidad normativa: redefinir obligaciones, eliminar duplicidades y adaptar los marcos regulatorios a la realidad tecnológica. El informe propone una serie de recomendaciones concretas en este sentido, como **la revisión sistemática de normas, el refuerzo del diálogo con el sector privado, el uso de tecnologías para automatizar el cumplimiento y la supervisión, así como una mayor coordinación entre reguladores**.

En segundo lugar, el informe aborda la transición hacia la IA agéntica, una nueva generación de sistemas capaces de actuar de forma autónoma. Su potencial económico es significativo, pero también introduce nuevos riesgos. Por ello, el momento actual, caracterizado por una adopción todavía incipiente pero en rápida aceleración, resulta crítico para establecer marcos de gobernanza adecuados. El informe propone una gobernanza basada en tres pilares: **el control sobre las capacidades y acciones de los sistemas, la seguridad operativa en todo su entorno y la transparencia a través de la observabilidad de su comportamiento**. Este enfoque implica pasar de modelos de supervisión ex post a sistemas de control continuo a lo largo de todo el ciclo de vida, garantizando que la autonomía tecnológica se despliegue de forma segura y alineada con los objetivos organizativos.

Por último, en este contexto, los sandboxes regulatorios se configuran como un instrumento clave para conectar simplificación regulatoria y gobernanza de las nuevas tecnologías. Bien planteados, actúan como entornos de aprendizaje, coordinación y generación de evidencia, especialmente en ámbitos donde la incertidumbre es elevada. El informe plantea **la evolución hacia una arquitectura de “motores de generación de sandboxes”, que permita reutilizar aprendizajes, reducir costes de experimentación y mejorar la calidad regulatoria de forma acumulativa**. De este modo, los sandboxes pueden convertirse en verdaderas herramientas de política económica, facilitando la adopción tecnológica y reforzando la competitividad. La combinación de estas palancas será determinante para avanzar hacia una economía más productiva, innovadora y competitiva.

# 2.

## MEDICIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA



Con el objetivo de medir la contribución económica de la digitalización a la economía española, y en línea con la metodología utilizada en anteriores ediciones del informe, aunque con ligeras variaciones con respecto a la misma que han sido recogidas en el Anexo Metodológico, definimos el concepto de economía digital en su aspecto más amplio, como economía digitalizada. Esta definición incluye toda **aquella actividad económica basada en bienes y servicios digitales**, ya sean nuevos modelos de negocio o modelos de negocio transformados por la conversión de sus actividades hacia el uso de medios digitales.

De esta forma, la medición que pretende realizar este informe abarca todos los efectos de la digitalización, a diferencia de otras concepciones más estrictas que solo contemplan la contribución de sectores TIC o los bienes y servicios digitales (p.ej., plataformas digitales, aplicaciones de móviles, etc.). En esta sección analizamos los factores determinantes del crecimiento de la contribución económica de la digitalización en términos globales siguiendo una metodología *top-down* y, posteriormente, detallamos cada uno de sus componentes: el impacto directo y los impactos indirecto e inducido.

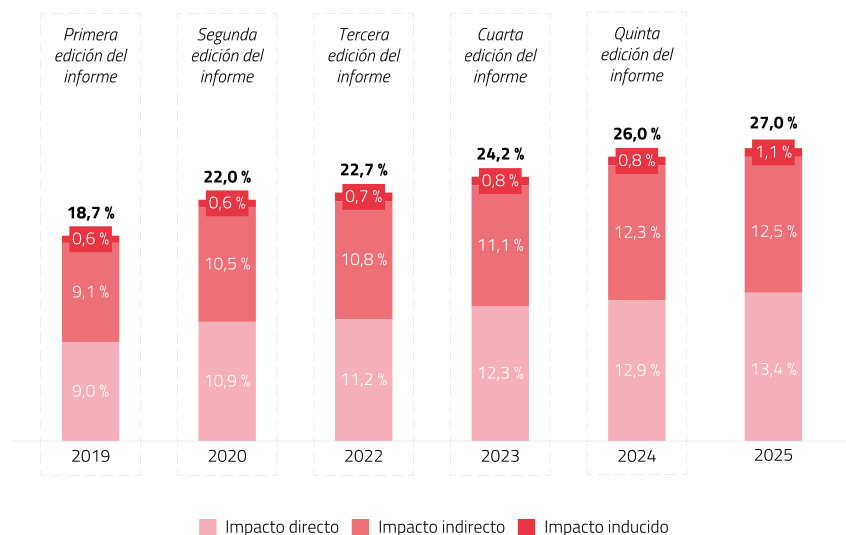
## 2.1 Resultados de la evaluación del impacto total

La economía digitalizada en España alcanzó en 2025 el 27,01% sobre el total del PIB, 1,01 p.p. más que en 2024 (26,0%), y 8,31 p.p. más que en 2019 (18,7%), tal y como se ilustra en la **figura 1**.

En términos de valor absoluto de la digitalización dentro del PIB, se observa un incremento sostenido, con un crecimiento del impacto directo del 10% entre 2024 y 2025, seguido por un 7,4% en el impacto indirecto y un 45% en el impacto inducido (en este último caso el resultado se explica por la actualización que se ha realizado a 2025 de las tablas input-output de la economía, tal y como se recoge en el "Anexo I: Metodología de cálculo").

Esto indica que **la digitalización sigue expandiéndose y generando un impacto económico cada vez mayor, a un ritmo más acelerado que el crecimiento del PIB**, consolidándose como un motor clave en el crecimiento económico del país.

**Figura 1 |** Contribución total de la economía digital al PIB de España (% , 2019-25)



Para entender la evolución de la relevancia de la economía digital en España, es necesario analizar el comportamiento tanto de la digitalización de la economía (numerador) como del PIB del país (denominador).

- **Digitalización de la economía (numerador):** Con un impacto total en 2025 de 455,3 mil millones de euros, la digitalización de la economía ha aumentado un 10% desde los 414 mil millones de euros de 2024.

Su impacto directo, en valor absoluto de la economía, ha crecido un 9,8%, alcanzando la cifra de 226 mil millones de euros en 2025 frente a los 206 mil millones en 2024. Este crecimiento muestra una ralentización en el ritmo de crecimiento del peso de la economía digital sobre el PIB en 2025, una tendencia congruente con la ralentización del crecimiento del PIB en 2025 y de las propias ventas digitales, según muestra el propio Instituto Nacional de Estadística (INE).

Sin embargo, el hecho de que el peso relativo de la economía digital siga aumentando, especialmente en su dimensión de efecto directo, indica que la digitalización sigue su proceso acelerado de expansión a través de toda la estructura económica. Estas vías de expansión son muy diversas y pasan por el aumento del uso de los canales digitales como medio preferente para establecer la relación con los clientes, un incremento de la adopción digital por parte de los usuarios, la creciente integración de la IA como motor de

digitalización y optimización de procesos, y la entrada en fase de maduración del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España ("Plan de Recuperación"), uno de cuyos objetivos era destinar de forma directa o indirecta un 30% de los fondos totales a los procesos de digitalización.

- **PIB de España (denominador):** Con un buen comportamiento durante el año 2025, siguiendo la tónica de los años precedentes, el valor del PIB a precios corrientes se ha elevado de forma sustancial, pasando de 1.593 millones de euros en 2024 a 1.685 mil millones en 2025, es decir, ha crecido un 5,8% y, aunque es un importante porcentaje de crecimiento, supone una ralentización con respecto al del año anterior, que fue del 6,3%".

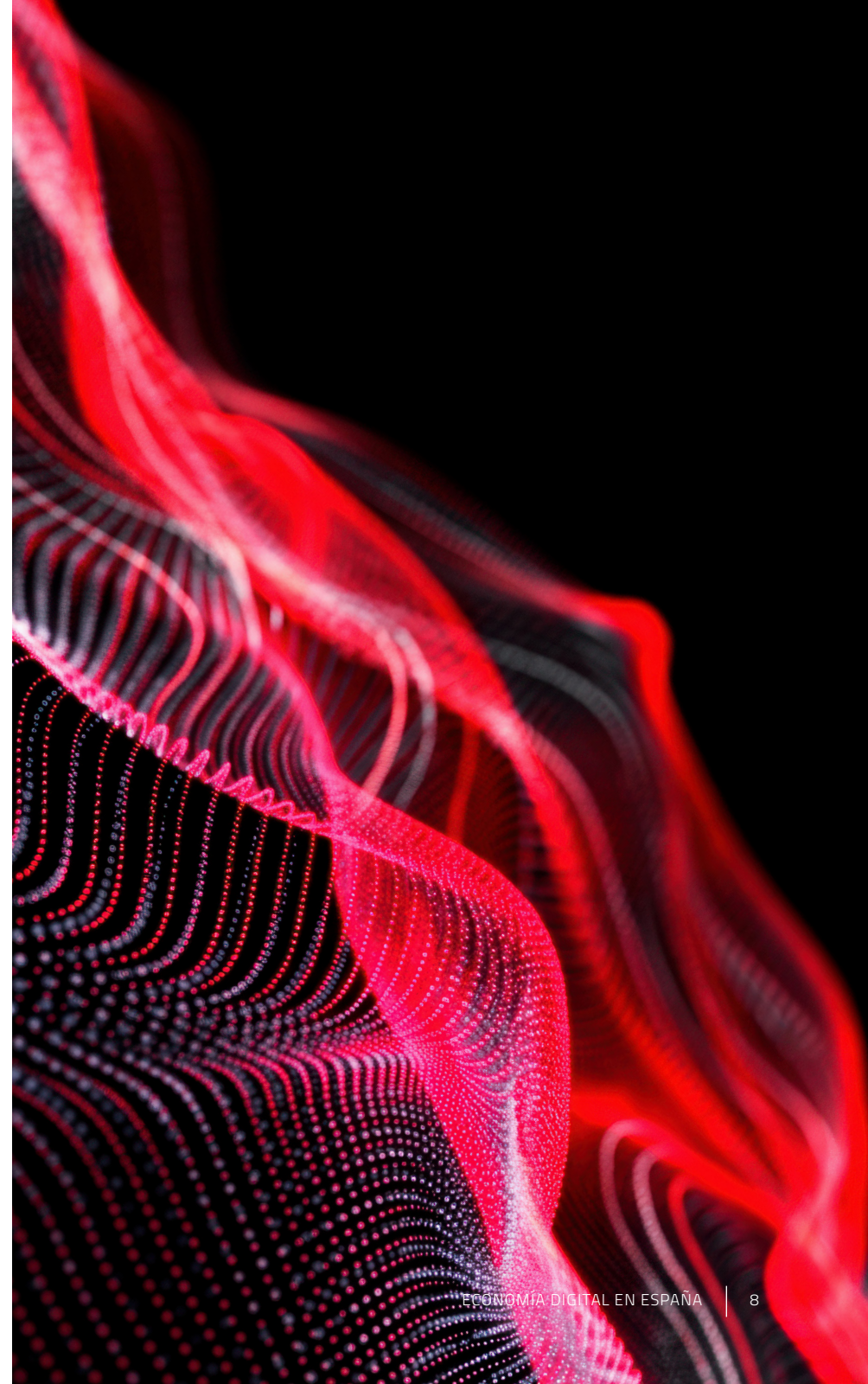
Como consecuencia de la evolución de ambas variables, el peso de la economía digital en España ha tenido un desarrollo favorable acelerando su contribución al PIB, puesto que, tanto en términos relativos como absolutos, el crecimiento interanual de la digitalización ha sido superior al crecimiento del PIB, impulsando de esta manera el valor de la digitalización, medido como porcentaje del PIB total, hasta un 27%.

## 2.2 Cálculo de la contribución económica

Como se ha comentado anteriormente, la contribución a la digitalización se calcula sumando tres tipos de impactos: el directo, el indirecto y el inducido. El impacto directo mide el PIB generado por la digitalización en cada sector, identificando qué parte de la cadena de valor está digitalizada. El impacto indirecto se refiere al efecto que la digitalización tiene en otros sectores a través de la cadena de suministro, impulsando la actividad de proveedores. Por último, el impacto inducido representa el crecimiento económico derivado del mayor consumo de los trabajadores digitalizados, quienes, al aumentar sus ingresos, generan un efecto positivo en la economía. Para una descripción detallada de la metodología utilizada, se puede consultar el "Anexo I: Metodología de cálculo", donde se explica el proceso de cálculo aplicado en este análisis.

### 2.2.1 Contribución del impacto directo

El impacto directo se define como el valor generado en el valor añadido bruto (VAB) de la economía por la parte de la actividad económica de empresas y administraciones imputable a la economía digital. Ese valor se ha calculado a partir de los datos disponibles de comercio electrónico tanto en la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), aproximado a través de los medios de pago

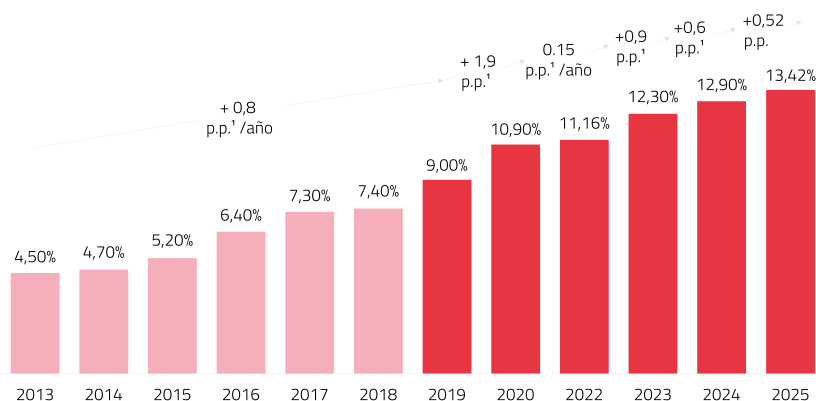


utilizados en este tipo de transacciones, como en el Instituto Nacional de Estadística (INE), aproximado a través de las ventas de comercio digital que se producen vía web. Igualmente, son necesarios los datos del Valor Añadido Bruto sectorial que proporciona el INE, para poder conocer el grado de digitalización de cada sector. A efectos de calcular la parte de la cadena de valor digitalizada, medida a través de las ventas digitales, se han homogeneizado las clasificaciones sectoriales recogidas por la CNMC y el INE y se han dividido por su correspondiente Valor Añadido Bruto sectorial y, posteriormente, se han agregado. En todos los casos se han realizado proyecciones de los valores sectoriales a finales de 2025, siguiendo su propia senda de crecimiento y no aplicando un porcentaje de proyección homogéneo para todos.

Para una descripción detallada de la metodología utilizada, se puede consultar el "Anexo I: Metodología de cálculo", donde se explica el proceso de cálculo aplicado en este análisis.

Se puede observar que **en 2025 el impacto directo estimado de la economía digital en el PIB es del 13,42%, reflejando un crecimiento de 0,52 p.p. con respecto a 2024**. El crecimiento de este año supone una ligera ralentización con respecto a años anteriores que acompaña también a la ralentización del crecimiento del PIB, como se muestra en la **figura 2**.

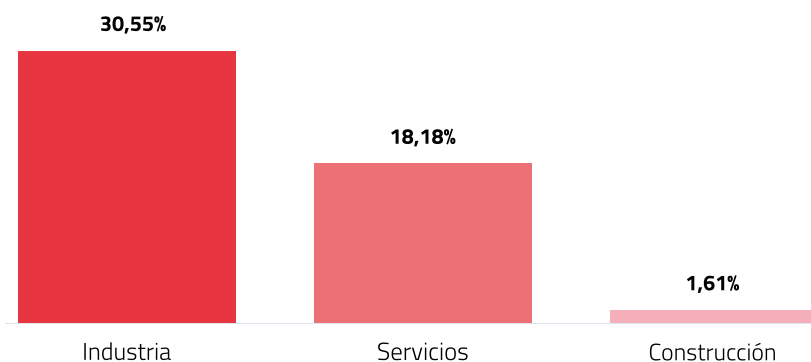
**Figura 2 |** Contribución directa de la economía digital al PIB de España (% , 2013-2025)



En este informe se ha optado por analizar el grado de aportación de la digitalización al VAB bruto sectorial a partir de la información proporcionada por el INE (**figura 3**).

Como puede comprobarse, y frente a la percepción generalizada de que la digitalización presenta un mayor grado de implantación en el sector servicios, puede comprobarse que, el peso de la digitalización en la generación de Valor Añadido Bruto en el sector industrial es significativamente mayor que en aquél por varias razones, tanto estructurales como operativas.

**Figura 3 |** Aportación de la digitalización al Valor Añadido Bruto Sectorial



- Por un lado, **el tamaño y la escala de las empresas** es muy diferente entre ambos sectores y eso condiciona el grado de implantación de la digitalización. Así, el hecho de que el tejido empresarial del sector servicios en España esté muy atomizado provoca que la digitalización sea de carácter "superficial", limitada generalmente a redes sociales o pagos digitales. Sin embargo, en el caso de la industria, el sector está integrado por empresas de mayor tamaño. Estas organizaciones tienen la capacidad financiera para realizar inversiones masivas en activos digitales críticos que impactan directamente en el VAB, como sistemas ERP avanzados, gemelos digitales o mantenimiento predictivo.
- En segundo lugar, también influye el hecho de que, en la industria, **la digitalización no es un accesorio, sino el núcleo de la producción** y toda mejora digital se suele traducir, de forma casi lineal, en un aumento del VAB.

Por el contrario, gran parte del sector servicios en España es intensivo en mano de obra (turismo o restauración, por ejemplo). En estos casos, la digitalización mejora la experiencia del cliente o la reserva, pero el valor añadido sigue dependiendo estrechamente de la interacción humana, mucho más difícil de escalar digitalmente que una máquina.

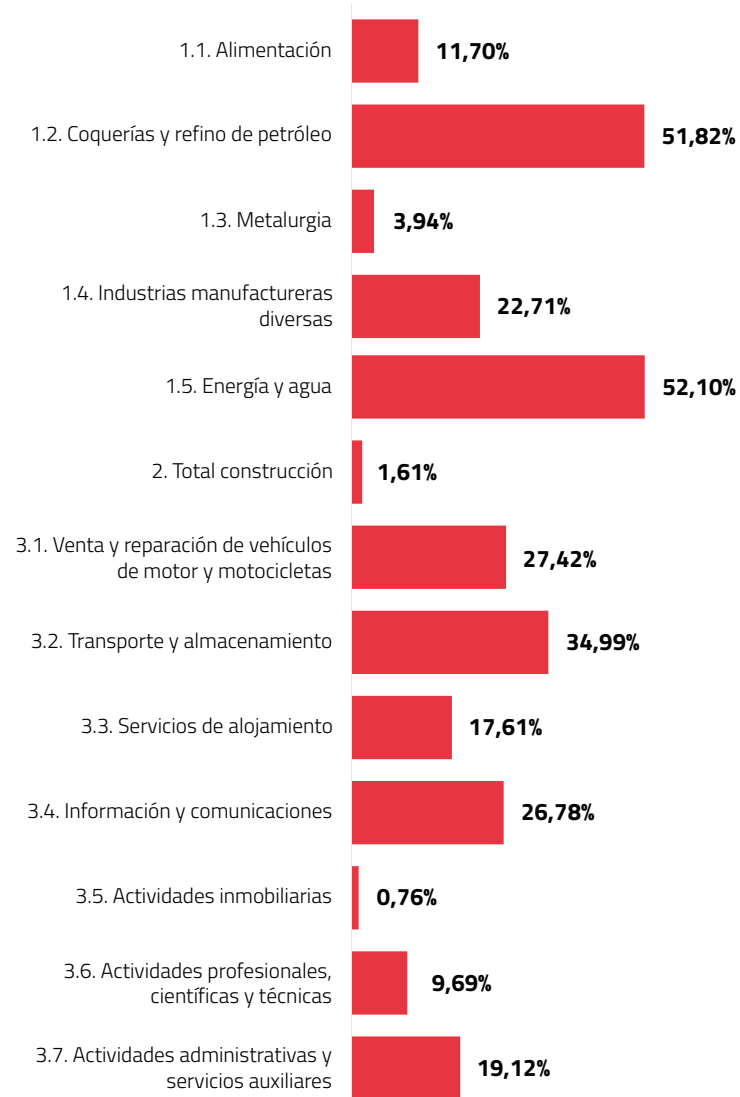
- En tercer lugar, **las diferencias en el retorno de la inversión de la automatización** también son diferentes entre ambos sectores. Mientras que la industria se presta mejor a la automatización de procesos complejos, como puede ser la generación de producto; en el sector servicios la digitalización a menudo se queda en la capa administrativa o de marketing.
- Por último, hay que destacar que **la inversión en I+D en España** ha estado muy concentrada históricamente en el sector industrial. En este sentido, la digitalización industrial suele ir ligada a patentes y procesos exclusivos, que son elementos que generan un foso competitivo y permiten márgenes de beneficio (y por tanto un VAB) más altos. Sin embargo, en los servicios, la innovación suele ser más fácil de copiar y, por tanto, menos efectiva para retener valor añadido a largo plazo.

En conclusión, puede afirmarse que, en estos momentos, **la digitalización de la industria española es mucho más potente que la de los servicios para transformar bytes en eficiencia productiva real** y reducir sus costes operativos lo que se traduce en una mayor aportación de aquella a su VAB.

El efecto de estas dinámicas se pueden apreciar mejor si se desciende a analizar el VAB de algunas de las ramas de actividad de los sectores industrial y de servicios que proporciona el INE y en donde, de forma significativa, las ramas del sector industrial muestran, por término medio, una mayor aportación de la digitalización a su VAB que las del sector servicios (**figura 4**).

En cualquier caso, para profundizar un poco más e ilustrar el comportamiento de la economía digital durante 2025, a continuación se detallan los cambios sufridos por cuatro sectores relevantes de la economía española de los diferentes grupos analizados: (i) el comercio al por menor, que según datos de la CNMC muestra un grado de digitalización cercano al 31% de su Valor Añadido Bruto sectorial; (ii) el sector de la venta y reparación de vehículos a motor, tanto al por mayor como al por menor, que muestra un grado de contribución de la digitalización a su Valor Añadido Bruto sectorial de un 3,8%, de los más altos entre las distintas ramas de actividad que recoge en su Encuesta de Uso de las Tecnologías el INE; (iii) los sectores Fintech e Insurtech, que están experimentando un salto de escala acelerado y son, por naturaleza, eminentemente digitales; iv) y, finalmente, el sector audiovisual y de radiodifusión también ha experimentado un crecimiento significativo que merece atención.

**Figura 4 | Aportación de la digitalización al VAB de cada rama productiva**



## i) Comercio al por menor

Durante 2025, la digitalización del comercio minorista en España ha avanzado impulsado por la convergencia de tres grandes dinámicas: a) el crecimiento sostenido del comercio electrónico y la progresiva normalización de la compra híbrida; b) la aceleración de la adopción de tecnologías habilitadoras, en especial de la nube y de la inteligencia artificial para operar de forma cada vez más intensa con datos; y c) la consolidación de infraestructuras y obligaciones que empujan a modernizar el punto de venta y facturación. La confluencia de estas tres dinámicas está desplazando el foco del sector desde la lógica de “abrir un canal online” hacia la de “operar un comercio unificado” y donde la tienda física, la web/app, el *marketplace*, los pagos, el inventario y la logística se articulan como un único sistema y operan bajo una misma lógica, es decir, se está consolidando la omnicanalidad y la integración tecnológica de procesos.

Por el lado de la demanda, el nivel del comercio electrónico español se ha situado en niveles de madurez elevados. De hecho, en 2024 más de 29,4 millones de personas compraron por internet y el volumen de negocio B2C superó los 110 mil millones de euros, lo que supone un 11,5% más que el año anterior. El gasto medio anual por comprador subió hasta los 3.760 euros y el smartphone se consolidó como el dispositivo de compra dominante, siendo usado en más del 83% de las compras online<sup>1</sup>. Todos estos datos indican que, al igual que por el lado de la oferta, también se ha producido un cambio importante por el lado de la demanda: el consumidor ya no “prueba” lo digital, sino que lo integra en su rutina de compras. Y esto, precisamente, también obliga al sector del comercio al por menor a ofrecer consistencia, rapidez y transparencia tanto en sus canales online como en la tienda.

Por el lado de la oferta, también se aprecian cambios sustantivos. Uno de los más relevantes es el paso de la omnicanalidad “de escaparate” hacia la omnicanalidad “operativa”, al ritmo que marca el crecimiento de la facturación del comercio electrónico, con crecimientos interanuales cercanos, cuando no lo superan en algún trimestre, al 20%. Este crecimiento de la penetración del comercio online incrementa la presión sobre el comercio al por menor y, más concretamente, sobre sus necesidades de ajustar tanto la logística como la experiencia del consumidor a una demanda cada vez más intensa y que exige rediseñar procesos de tienda (preparación de pedidos y entregas rápidas, *click&collect*, devoluciones simples), gestión de inventario para disponer de un *stock* fiable y mejorar la atención al cliente y conseguir que todo ello funcione de forma integrada.

Acompañando a estos procesos, también hay que tener en cuenta que se está produciendo una transición desde la “digitalización básica” a una “digitalización basada en datos”, donde el uso de la inteligencia artificial y los servicios de cloud computing de pago comienzan a extenderse, al menos entre la mediana y gran empresa. La relevancia de este avance para el comercio al por menor es que permite desarrollar analítica avanzada sin tener que realizar grandes inversiones y acelera los casos de uso que influyen directamente sobre sus márgenes en cuestiones tales como la previsión de demanda, la optimización de los procesos de reposición o la personalización de las ofertas. De esta forma, se está asistiendo a una adopción creciente de la Inteligencia Artificial aplicada a las operaciones minoristas, tanto para análisis predictivo como para analizar el comportamiento del cliente y personalizar la experiencia en tiempo real, tanto online como en la tienda. Igualmente, también se están extendiendo su aplicación para generar soluciones de automatización en alguna parte de la cadena de valor.

Por otro lado, también hay que tener en cuenta que se está acelerando el proceso de modernización de los pagos y puntos de venta, lo que genera un suelo tecnológico común dominado por la predominancia de pagos con instrumentos distintos del efectivo, representando el pago con tarjetas más del 65% del total de volumen de pagos. Para el comercio al por menor esto significa que la “experiencia de caja” ya forma parte de su propuesta de valor y que la integración del TPV con la contabilidad, la gestión del *stock* y la fidelización es un área de mejora rápida.

Finalmente, también hay que señalar que detrás del avance de la digitalización en el sector minorista se encuentran dos factores externos de naturaleza pública. Por un lado, el Reglamento Verifactu, que finalmente solo se ha implementado parcialmente, y que establece requisitos de integridad, trazabilidad e inalterabilidad de los registros de facturación obliga al sector del comercio al por menor a renovar software, estandarizar procesos y, en muchos casos, a integrar mejor el trío caja-inventario-contabilidad. Y, por otro lado, los programas de apoyo a la digitalización, como el Kit Digital, gestionado por Red.es, ha subvencionado soluciones como presencia web, comercio electrónico, gestión de clientes y ciberseguridad y reporta más de 900 mil ayudas concedidas con un presupuesto de más de 3 mil millones de euros. En este sentido, es importante destacar, dado el nivel de microfundismo del tejido productivo español, la convocatoria del Segmento III de dicho programa, dirigido a las empresas con menos de tres empleados y que está facilitando que un mayor número de pequeños comercios esté alcanzando un “mínimo viable digital” (con TPV moderno, presencia online y herramientas de gestión) desde el que construir, a continuación, soluciones de integración y eficiencia.

## ii) **Venta y reparación de vehículos a motor**

El sector de distribución y reparación de vehículos a motor, tanto al por menor como al por mayor, atraviesa en España una transformación digital acelerada. Según Faconauto, el sector ha invertido más de 1.300 millones entre 2023 y 2025 en digitalización, electrificación e instalaciones<sup>2</sup>. De esta forma, los concesionarios, las redes de talleres y los distribuidores mayoristas están adaptando sus modelos operativos a un entorno donde la experiencia de compra, la gestión de inventario y los procesos posventa se desplazan, de forma irreversible, hacia los canales digitales.

En el sector de las ventas al por menor, el modelo omnicanal se ha convertido en el nuevo estándar. De esta forma, la venta digital de vehículos en España no ha reemplazado al concesionario físico, pero ha transformado radicalmente la función de éste: el cliente llega ahora a la sala de exposición tras haber completado online la mayor parte del proceso de decisión: comparativas de modelos, configuración, financiación y valoración del vehículo en propiedad. En consecuencia, el concesionario se convierte así en el punto de cierre y entrega y no en el de información y para poder desarrollar esta función adecuadamente se requiere de una presencia digital robusta y coherente en todos los canales.

Además, el Dealer Management System (DMS) se ha consolidado como el núcleo tecnológico del negocio en los concesionarios españoles, actuando como centro de control, integrando ventas, taller, recambios, inventario y administración para automatizar proceso, mejorar la eficiencia y centralizar datos en tiempo real. En este sentido, el sector se dirige de forma decidida a soluciones cloud, que permiten mayor flexibilidad, seguridad y reducción de costes tecnológicos, consolidándose como el estándar esperado para 2026.

Y, en tercer lugar, también hay que destacar la digitalización del vehículo de ocasión; ramo que muestra el grado más avanzado de digitalización en la venta minorista. Según la Asociación Nacional de Vendedores y Reparadores (GANVAM), en 2025 el 85% de las subastas de vehículos se realizaron a través del canal online. El uso de inteligencia artificial para optimizar procesos y analizar lotes registró un crecimiento espectacular: si en 2024 apenas el 25% de las empresas de subastas empleaba IA, en 2025 ese porcentaje ascendió al 65%. De hecho, los catálogos de vehículos de ocasión se actualizan hoy en tiempo real y el comprador puede comparar, consultar y configurar opciones sin desplazarse físicamente.

Por el lado de las ventas al por mayor, hay que señalar que la distribución mayorista de vehículos y recambios es hoy el segmento con mayor penetración digital operativa del sector. Según estudios de Faconauto y GANVAM, más del 65% de los talleres independientes utilizan plataformas digitales para gestionar pedidos y controlar el stock. Los sistemas ERP, los catálogos online con verificación por número VIN (número de bastidor) y las actualizaciones en tiempo real han reemplazado al modelo basado en llamadas telefónicas y pedidos en papel, reduciendo errores y acortando los plazos de entrega. Además, el uso de herramientas de análisis predictivo e IA para la gestión de inventario, la previsión de la demanda y la detección de oportunidades de remarketing están creciendo rápidamente entre los distribuidores de mayor tamaño.

Y, finalmente, donde se constata una brecha digital más amplia es el sector de los talleres de reparación. Así, mientras los talleres vinculados a redes oficiales y los de mayor tamaño operan con sistemas digitales maduros, los pequeños talleres independientes acusan un retraso significativo que compromete su competitividad a medio plazo, lo que ofrece oportunidades de alto valor para los proveedores de soluciones digitales.

## iii) **Servicios auxiliares a los servicios financieros y a los seguros**

Bajo este epígrafe se concentra un nutrido grupo de actividades que actúan como soporte fundamental de los mercados financieros y de seguros, sin constituir en sí mismas la actividad de intermediación monetaria directa, como es el caso de la banca tradicional; son facilitadores y gestores que permiten el flujo de activos, la evaluación de riesgos y el asesoramiento especializado en materia financiera, de seguros y pensiones y de gestión de fondos.

Sobre este área, que hasta recientemente constituía un terreno de actividades de intermediación financiera y de seguros convencional, se ha consolidado la revolución *fintech* desplegada por todas aquellas plataformas tecnológicas cuya actividad se centra en la intermediación digital, el asesoramiento automatizado (*robo-advisors*), las pasarelas de pago y el *crowdfunding* y que actúan como el puente de innovación entre el cliente final y los mercados de capitales o las compañías aseguradoras (*insurtech*).

2. <https://www.latribunadeautomocion.es/2025/03/blazquez-faconauto-los-concesionarios-han-invertido-1-300-millones-en-los-ultimos-tres-anos/>

Lo que puede constatarse es que, durante 2025, el ecosistema *fintech* e *insurtech* en España ha entrado en una fase de madurez acelerada, en la que la digitalización ha dejado de ser un elemento disruptivo para convertirse en el núcleo estructural de los modelos de negocio. Así, y a diferencia de etapas anteriores, marcadas por la proliferación de startups y la experimentación, el último año se ha caracterizado por la profundización tecnológica, la consolidación empresarial y una creciente integración con el sistema financiero y asegurador tradicional.

Este avance se explica por la convergencia de varios vectores aceleradores: una base de usuarios plenamente digitalizados; un entorno regulatorio más claro y habilitador; la adopción generalizada de tecnologías como la nube y la inteligencia artificial; y un cambio en la lógica de inversión hacia proyectos escalables y rentables. El resultado es un sector más profesionalizado, más integrado y con mayor impacto real sobre la economía, de ahí su creciente peso en términos de generación de VAB digital.

Todo ello se ha reflejado en un cambio en el perfil de crecimiento del sector *fintech* español. Según el Observatorio de la Industria Fintech no Bancaria del Banco de España, el número de entidades *fintech* residentes aumentó un 47 % entre 2020 y 2025, hasta superar las 420 empresas, con un crecimiento del empleo cercano al 85 % en cinco años. Este crecimiento ya no responde únicamente a la aparición de nuevos actores, sino a la consolidación de verticales completas dentro del sistema financiero.

De hecho, uno de los rasgos más relevantes de 2025 es que muchas *fintech* han pasado de ofrecer soluciones finales al usuario a operar como capas de infraestructura digital. Así, los servicios ofrecidos tanto por plataformas de pagos como los de open banking, de verificación de identidad, de scoring alternativo o de software financiero para empresas se han convertido en componentes esenciales del ecosistema y están siendo utilizados tanto por startups como por bancos tradicionales. El auge del open banking, impulsado por PSD2 y la evolución hacia modelos de open finance, ha sido clave para este proceso.

Por otro lado, también destaca la explosión de verticales tecnológicas concretas. Por ejemplo, el segmento de criptoactivos y blockchain se multiplicó por 11, pasando de 8 a 88 entidades, impulsado por la demanda de servicios de custodia, interoperabilidad y confianza.

La digitalización también se refleja en el uso intensivo de tecnologías habilitadoras, como la IA y el cloud computing de pago y que en el sector *fintech* se está

traduciendo en automatización del onboarding, detección de fraude en tiempo real, personalización de productos financieros y mejora de la eficiencia operativa.

Todo ello está promoviendo un incremento del tamaño del sector, con un volumen de facturación estimado superior a los 4 mil millones de euros y con previsiones de crecimiento anual superiores al 15 % en los próximos años. Los pagos digitales, los préstamos *online* a pymes y los servicios financieros embebidos han sido los segmentos más dinámicos, en un contexto donde el pago digital y el uso del móvil como canal financiero están plenamente normalizados.

Todo este proceso ha venido de la mano de cambios significativos en la regulación. La evolución normativa ha permitido la aparición y aceleración de modelos de negocio digitales gracias a la implementación de instrumentos de experimentación controlada como los Sandbox regulatorios de la CNMV y el Banco de España en materia de criptoactivos, IA o Tecnologías de Registro Distribuido (DLT) o el avance de la normativa a nivel europeo (PSD2, MiCA) y en España con la aprobación de la Ley de Startups (2023), la implementación de MiCA o el Reglamento de Datos y el Anteproyecto de Ley de Digitalización y Modernización del Sector Financiero.

En paralelo, el sector *insurtech* ha consolidado su papel como motor de transformación del seguro en España. En 2025 se identificaron más de 250 startups y scaleups vinculadas al ámbito asegurador, de las cuales alrededor de 65 pueden considerarse *insurtech* puras. En conjunto, el sector supera los 100 millones de euros de facturación anual y genera cerca de 1.000 empleos directos, con Madrid y Barcelona como principales hubs, seguidos por Málaga y Valencia.

En todo caso, y a diferencia de las *fintech*, donde el foco se ha centrado en la infraestructura financiera, la digitalización en *insurtech* se ha concentrado en transformar el ciclo completo del seguro: diseño del producto, distribución, pricing, gestión del riesgo y siniestros, personalizando coberturas, automatizando la evaluación de riesgos y reduciendo los tiempos de gestión de siniestros.

En este sentido, el avance más significativo ha sido el paso hacia modelos de seguro hiperpersonalizado y embebido (*embedded insurance*). En este caso, los productos dejan de ser estáticos para adaptarse al comportamiento del cliente en tiempo real, integrándose en plataformas digitales de movilidad, salud, vivienda o finanzas. Este enfoque *"always-on"* convierte el seguro en un servicio continuo, integrado en la vida digital del usuario, y no en una contratación puntual.

#### iv) Sector audiovisual y de radiodifusión

El sector español de las actividades cinematográficas, de vídeo y programas de televisión, grabación de sonido y edición musical, así como de programación y emisión de radio y televisión, ha atravesado en 2025 una fase de consolidación estructural de su transformación digital. Lejos de tratarse de un proceso incipiente o meramente tecnológico, la digitalización se ha convertido en el eje vertebrador de la creación, producción, distribución, monetización y relación con las audiencias, redefiniendo de forma profunda el modelo industrial del sector.

Así, desde el punto de vista económico, el audiovisual constituye ya un sector con peso propio dentro de la economía española. Con una facturación agregada superior a los 34.000 millones de euros, más de 6.700 empresas activas y alrededor de 72.000 empleos directos, el sector combina una elevada atomización empresarial —dominada por pymes y microempresas— con una creciente concentración de inversión y capacidad productiva en grandes operadores y plataformas. Este contexto explica por qué la digitalización no está resultando ser solo una palanca de eficiencia, sino también una condición necesaria de competitividad y supervivencia.

La transformación digital se manifiesta con especial intensidad en la fase de producción de contenidos. En el ámbito cinematográfico y de ficción televisiva, España se sitúa entre los principales productores europeos, con más de 370 largometrajes anuales y una producción estable superior a las 75 series por año, muchas de ellas orientadas desde su origen a mercados internacionales. Este crecimiento ha sido posible gracias a la generalización de flujos de trabajo digitales, la edición y postproducción en la nube, y el uso creciente de herramientas de automatización e inteligencia artificial en tareas técnicas. La digitalización ha permitido reducir costes, acortar plazos y facilitar el trabajo colaborativo distribuido, factores clave en un entorno de alta presión competitiva.

En paralelo, el ámbito de la grabación de sonido y la edición musical ha experimentado una transformación estructural de su cadena de valor. La producción musical es hoy mayoritariamente digital, tanto en los procesos creativos como en la distribución, que se realiza casi en exclusiva a través de plataformas de streaming. Con un mercado estimado entre 150 y 200 millones de euros anuales, dominado por estudios independientes, la digitalización ha reducido las barreras de entrada, pero ha incrementado la competencia, desplazando el valor hacia la especialización, la gestión de catálogos y el uso intensivo de datos para optimizar lanzamientos y audiencias.

No obstante, es en la distribución y consumo de contenidos donde la digitalización ha generado el cambio más visible y estructural. En 2025, el modelo de vídeo bajo demanda (OTT) supera por primera vez a la televisión tradicional en términos de ingresos totales, con más de 3.500 millones de euros generados por suscripciones y publicidad digital. El consumo audiovisual se ha desplazado de forma clara hacia modelos no lineales, multiplataforma y personalizados, obligando a productores, radiodifusores y anunciantes a redefinir sus estrategias de ventana, monetización y relación con el usuario final.

Este cambio de modelo se apoya en una centralidad creciente del dato. La medición de audiencias ha evolucionado desde sistemas basados en muestras limitadas hacia modelos híbridos que integran big data, consumo en múltiples dispositivos y analítica en tiempo real.

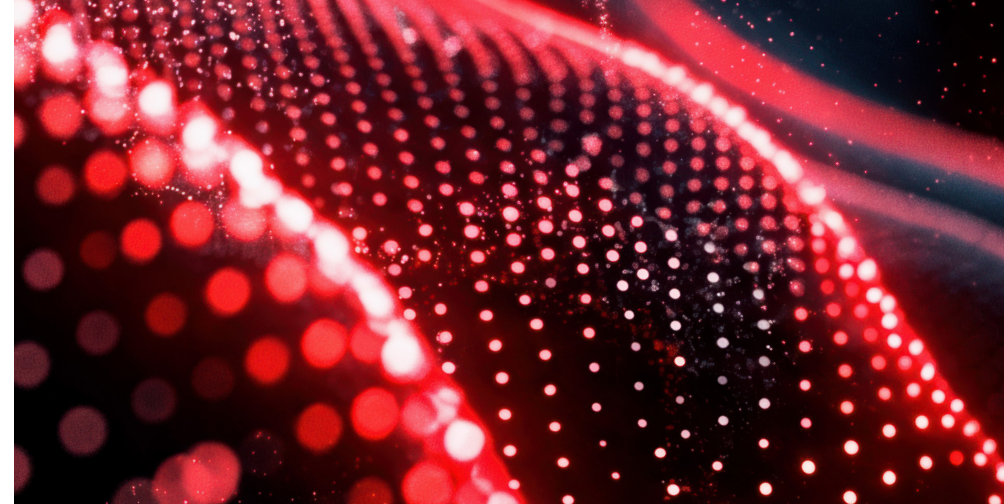
La radio y la televisión ilustran bien cómo la digitalización no implica necesariamente pérdida de escala, sino transformación del formato. La radio mantiene una audiencia diaria superior a los 24 millones de oyentes, con una penetración cercana al 55 % de la población, mientras que el consumo digital (*streaming*, podcast, radio a la carta) representa ya más del 14 % del total. En televisión, la emisión lineal convive con servicios OTT, plataformas propias y una intensa presencia en entornos digitales y redes sociales. En ambos casos, la digitalización afecta tanto al canal como al contenido, que se fragmenta, se adapta a consumos móviles y se integra en ecosistemas digitales más amplios.

En definitiva, y desde el punto de vista tecnológico, la digitalización ha dejado de ser una capa externa para convertirse en infraestructura productiva básica.

A estas dinámicas de mercado se suma un marco de políticas públicas y apoyo institucional que ha actuado como acelerador del proceso. Iniciativas como el Spain Audiovisual Hub, con miles de millones de euros movilizados, y los fondos europeos orientados a la digitalización cultural, han permitido a muchas pymes del sector invertir en tecnología, formación y escalado.

#### 2.2.2 Contribución del impacto indirecto

En este análisis, se aborda la economía digital en un sentido amplio, considerando el valor generado por las actividades digitalizadas directamente, así como su impacto sobre los sectores que proveen consumos intermedios esenciales para su funcionamiento. Esto permite una visión más completa del efecto de la digitalización en el conjunto de la economía.



**En 2025, el impacto indirecto de la economía digital representó un 12,49% del PIB, lo que supone un aumento de 3,39 p.p respecto a 2019;** 1,69 p.p. en comparación con 2020; 1,69 p.p. frente a 2022 y apenas 0,19 p.p. sobre 2024.

Este cálculo se ha realizado a partir de las tablas input - output del INE, utilizando las tablas más recientes correspondientes a 2021, pero actualizándolas a 2025 a través del método RAS usando para ello nuevamente proyecciones de la producción total, demanda final y valor añadido para el año 2025. Para una explicación detallada sobre la metodología empleada, se puede consultar el "Anexo I: Metodología de cálculo" de este informe.

La distribución del impacto indirecto varía significativamente entre sectores y no sigue una relación proporcional con el impacto directo. Su magnitud depende de la capacidad de cada sector para generar demanda en la producción de bienes y servicios intermedios conforme avanza en su proceso de digitalización. Mientras que algunos sectores (p.ej., inmobiliario o educación) concentran su contribución económica principalmente a través de su propia actividad en el impacto directo, otros sectores tienen un efecto multiplicador más amplio que impulsa a numerosas industrias relacionadas (p.ej., el sector del automóvil). Esto significa que la digitalización no solo transforma directamente a las empresas que la adoptan, sino que también genera una red de valor en toda la economía, favoreciendo la innovación, la productividad y el crecimiento en distintas áreas, pero que lo hace de una forma muy desigual en términos sectoriales.

### 2.2.3 Contribución del impacto inducido

Por su parte, el valor del impacto inducido, el cual mide el aumento de actividad económica derivado del consumo que realizan los empleados del sector digitalizado derivados del incremento de su renta disponible (ya sea como consecuencia del incremento de sus rentas salariales o del aumento de la población ocupada dedicadas a tareas digitalizadas), alcanza un 1,10% del PIB.

Para la presente edición, y como en el caso del cálculo del efecto indirecto, para el cálculo del impacto inducido se han actualizado las tablas *input - output* de 2022 del INE a 2025 utilizando el método RAS. Para más información sobre la metodología utilizada para calcular el impacto inducido, hemos incluido una descripción en "Anexo I: Metodología de cálculo". La actualización a 2025 de las tablas input output ha permitido recoger con mayor fiabilidad el incremento de las rentas experimentadas por las personas trabajadoras ocupadas en tareas digitalizadas.

**El impacto inducido ha aumentado así casi 0,3 p.p. con respecto al de 2024, pasando de representar el 0,8 del PIB a un 1,10%.** Esto es debido, como se ha señalado, a que el incremento de la digitalización trae consigo un aumento del número de empleados digitalizados con un mayor salario que sus comparables no digitalizados, lo que se refleja en un impacto inducido superior por la mayor capacidad de consumo privado de estos empleados.

# 3.

## PALANCAS PARA SEGUIR CONTRIBUYENDO A LA DIGITALIZACIÓN DEL PIB



En un contexto en el que la economía digital ya representa un 27% del PIB español, el impulso de su crecimiento futuro depende cada vez más de factores estructurales que condicionan tanto la velocidad de adopción tecnológica como la capacidad de las empresas para innovar y escalar.

En los últimos años, sin embargo, se observa una cierta ralentización en el ritmo de crecimiento de la digitalización sobre el PIB. En términos cuantitativos se explica por la convergencia entre las tasas de crecimiento del PIB y de la digitalización, y en términos cualitativos por razones de muy diversa índole, incluida la maduración de algunas de las tecnologías que facilitaron el crecimiento del periodo post-pandemia.

En este escenario, nos encontramos en un momento en el que podemos evaluar hasta qué punto el marco regulatorio que condiciona el uso de estas tecnologías está facilitando o limitando su despliegue. Analizar su impacto permite identificar posibles fricciones que estén lastrando su potencial transformador en el ámbito productivo. Además, ese análisis se enmarca en un contexto de cambio de enfoque por parte de la Comisión Europea, que está planteando nuevos marcos regulatorios en los que la promoción de la competitividad se ha convertido en un pilar fundamental. Desde esa perspectiva, la segunda parte del informe acompaña el análisis de esos cambios con propuestas de simplificación regulatoria que coadyuven a este propósito.


Junto a este eje, el informe aborda también uno de los desarrollos tecnológicos con mayor potencial transformador en los próximos años. Tras haber analizado en la edición anterior el papel de la inteligencia artificial (tanto en términos de infraestructuras como de adopción responsable), en esta ocasión se profundiza en una de sus evoluciones más recientes: la IA agéntica. Las razones son evidentes; pero baste con señalar que su impacto en materia de productividad y eficiencia empresarial podría llegar a los 450 mil millones de dólares en apenas tres años.

En consecuencia, y en tanto que ese potencial transformador se vislumbra como uno de los nuevos vectores tecnológicos que podrían reimpulsar el crecimiento de la digitalización sobre el PIB, se ha dedicado la última parte de este informe a presentar la IA agéntica con un mayor grado de detalle y a exponer los desafíos y retos que tenemos por delante de cara a su implementación responsable.

De hecho, desde nuestra perspectiva, ambos temas, tanto la simplificación regulatoria como el impulso de políticas de gobernanza que aborden más claramente los retos de la IA agéntica, emergen como dos palancas complementarias y estratégicas, que deberían situarse en el centro de la agenda política.

La primera porque actúa eliminando fricciones, reduciendo cargas administrativas y creando un entorno más ágil y predecible para la inversión y el desarrollo digital. La segunda, porque requiere del establecimiento de los marcos de control y confianza necesarios para desplegar de forma segura sistemas cada vez más autónomos, cuyo potencial transformador es significativo pero que también introduce desafíos específicos en términos de responsabilidad.

Juntas, configuran un enfoque integral que combina eficiencia regulatoria y adopción tecnológica avanzada, elementos clave para acelerar la digitalización del tejido productivo y reforzar la contribución de la economía digital al crecimiento del PIB.



En este marco, los *sandboxes* emergen como un instrumento clave para operacionalizar tanto la simplificación regulatoria como la gobernanza de la IA agéntica. Concebidos no solo como entornos de prueba aislados, sino como infraestructuras híbridas —regulatorias y técnicas—, permiten probar soluciones en condiciones reales, ajustar requisitos normativos y validar mecanismos de control sobre sistemas autónomos de forma iterativa. La oportunidad reside en evolucionar desde iniciativas puntuales hacia una arquitectura más amplia y reutilizable de “motores de generación de *sandboxes*”, capaces de estandarizar procesos, herramientas y aprendizajes. De este modo, el conocimiento generado en un ámbito puede transferirse a otros, reduciendo costes de experimentación, acelerando la adopción tecnológica y mejorando la calidad regulatoria de forma acumulativa. Así, los *sandboxes* dejan de ser espacios de excepción para convertirse en palancas estructurales que conectan política pública, innovación empresarial y desarrollo tecnológico, reforzando su impacto conjunto sobre la digitalización del PIB.

# 4.

## LA SIMPLIFICACIÓN REGULATORIA COMO PALANCA PARA MEJORAR LA CONTRIBUCIÓN DE LA ECONOMÍA DIGITAL AL PIB



## 4.1 El impacto de la normativa en el crecimiento de nuestro PIB

La contribución de la economía digital al PIB no puede entenderse solo como guiada por el diseño, despliegue, adopción y uso de las tecnologías digitales en la base económica de nuestro país. También viene mediatizada por toda una serie de normas jurídicas que tienen efectos inmediatos en el grado de agilidad con que una empresa es capaz o no de integrar tecnologías digitales en sus operaciones y en sus procesos.

Así, **la regulación se presenta como un factor fundamental a tener en cuenta en la manera en que nuestro PIB puede crecer o frenarse.** No es baladí; la regulación digital ha sido una de las grandes protagonistas de los últimos años, con normativas como el Reglamento de IA, el Reglamento de Datos, la Directiva NIS2 en materia de ciberseguridad y muchas otras.

De hecho, según el Banco de España<sup>3</sup>, entre 1979 y 2021 las distintas administraciones españolas aprobaron 411.804 normas. Solo en 2022, se añadieron 11.775 nuevas disposiciones, es decir, 32 normas nuevas cada día, una cada 45 minutos aproximadamente. **El número de normas publicadas cada año se ha multiplicado por cuatro desde el inicio de la democracia.** Y no solo importa este dato; también su geografía. La normativa en España es heterogénea tanto entre sectores como entre comunidades autónomas, con Andalucía y Cataluña con una mayor concentración de normativa publicada en todos los sectores.

El incremento en la densidad legislativa genera un impacto directo en la demografía empresarial y el mercado de trabajo, manifestándose en una disminución del ritmo de creación de nuevas compañías y en una menor generación de puestos de empleo.

Las implicaciones de este entorno regulatorio se distribuyen de manera asimétrica según el tamaño de la organización:

- **Vulnerabilidad de las pequeñas empresas:** las entidades de menor tamaño poseen una capacidad limitada para gestionar los costes operativos derivados del cumplimiento normativo.
- **Impacto cuantitativo en el empleo:** en el contexto español, se estima que un incremento del 10% en el volumen de regulación conlleva una reducción del 0,5% en la plantilla de empresas con menos de 10 empleados.

- **Fragmentación territorial:** la disparidad de criterios normativos entre comunidades autónomas encarece la operatividad, obstaculiza la expansión a otros territorios y erosiona la eficiencia del mercado interno.
- **Barreras operativas paras:** la falta de servicios jurídicos especializados en las pequeñas y medianas empresas dificulta su capacidad para navegar simultáneamente por múltiples marcos regionales.

Ahora bien, en el ámbito digital, el impacto de la normativa no viene solo de España. De hecho, **la mayor parte de normativa digital a aplicar proviene de la Unión Europea.** De ahí, que no podamos mirar solo a la legislación nacional para entender el impacto de la regulación en la economía digital y su papel en el PIB español.

## 4.2 Cambio de paradigma en la Unión Europea para resolver este reto

La Unión Europea atraviesa un cambio de paradigma fundamental en su enfoque legislativo. Tras un periodo (2019-2024) caracterizado por una intensa actividad regulatoria, el mandato 2024-2029 se orienta de manera clara hacia el refuerzo de la competitividad económica como eje central. La publicación de la Brújula de Competitividad<sup>4</sup> traza una hoja de ruta que se basa en transformar las fortalezas existentes -como el talento humano, el capital y el modelo social- en un crecimiento más rápido y sostenible al derribar las barreras que frenan el potencial europeo.

La digitalización tiene que ver con los tres pilares fundamentales de esta Brújula que, basándose en el análisis del informe de Mario Draghi, identifica tres necesidades críticas:

- i. **Cerrar la brecha de innovación,** buscando potenciar el entorno para startups y scale-ups, incentivar la adopción de tecnologías como la IA y la robótica en grandes empresas, y simplificar la operatividad transfronteriza mediante un 28.º régimen legal de reglas únicas;
- ii. **Descarbonizar la economía,** con una transición hacia tecnologías limpias;
- iii. **Reducir las dependencias,** con el objetivo de diversificar y fortalecer las cadenas de suministro mediante nuevas asociaciones de comercio e inversión "limpias" y la revisión de las normas de contratación pública para favorecer sectores críticos europeos.

3. <https://www.bde.es/wbe/es/noticias-eventos/blog/series/retos-economia-espanola/la-complejidad-normativa-en-espana-un-freno-para-las-empresas-y-el-crecimiento-economico.html>

4. [https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/competitiveness-compass\\_en](https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/competitiveness-compass_en)

Para ello, se propusieron cinco habilitadores transversales:

- **Reducción de la burocracia:** las entidades de menor tamaño poseen una capacidad limitada para gestionar los costes operativos derivados del cumplimiento normativo. mediante las propuestas Ómnibus, con simplificación de las normas de la UE para crear un entorno empresarial donde las empresas puedan prosperar sin cargas administrativas innecesarias.
- **Eliminación de barreras en el mercado único:** una estrategia horizontal para modernizar las reglas del mercado único, eliminando obstáculos actuales y previniendo la creación de nuevos.
- **Financiación más eficiente:** la creación de una Unión de Ahorros e Inversiones para incentivar el capital de riesgo y asegurar que el flujo de inversión sea fluido en toda la Unión, con impacto en empresas de alto crecimiento con base tecnológica.
- **Promoción de habilidades y empleos de calidad:** el establecimiento de una Unión de Habilidades para cerrar las brechas laborales mediante la formación continua y la educación de alta calidad.
- **Mejor coordinación:** implementación de una herramienta de coordinación de la competitividad y un Fondo de Competitividad único para armonizar los objetivos políticos entre la UE y el nivel nacional, con derivadas en la inversión pública en tecnologías digitales de manera evidente.

Esta propuesta de cambio cultural e institucional hacia una Europa más ágil, rápida y coordinada, enfocada en competir con éxito en el escenario global, ha tenido un eje fundamental: la simplificación regulatoria.

Con el informe anual de la Comisión Europea de octubre de 2025 sobre Simplificación, Implementación y Cumplimiento<sup>5</sup>, es fundamental entender que **se ha dejado de ver la regulación como un fin en sí mismo para tratarla como un factor determinante de la prosperidad económica**. Bajo el mandato 2024-2029, la simplificación se ha elevado a prioridad transversal. El objetivo es ambicioso: reducir la carga administrativa en un 25% para todas las empresas, y un 35% para las pymes y la nueva categoría de “empresas de mediana capitalización” (*small mid-caps*) hacia el final del mandato.

Así pues, es clave percibir la simplificación, no como una tarea administrativa secundaria, sino como un **motor estratégico para garantizar el crecimiento, la resiliencia y la plena integración del mercado único**. Este enfoque responde a un diagnóstico crítico: la acumulación histórica de reglas complejas y solapadas ha erosionado la capacidad de las empresas europeas para invertir y crear empleo.

### 4.3 Beneficios de la simplificación regulatoria digital: efectos directos e indirectos

Actualmente, las empresas tecnológicas europeas dedican hasta un **30% de sus recursos exclusivamente al cumplimiento normativo**. La ausencia de un “Régimen 28” (un marco común para toda la UE) obliga a las compañías a lidiar con 27 jurisdicciones nacionales distintas, lo que limita gravemente su competitividad global.

Un entorno normativo definido por la agilidad y la optimización de los mecanismos de reporte genera beneficios directos<sup>6</sup> para los operadores de tecnología en la Unión Europea. Favorece la competitividad al permitir el crecimiento de carteras de productos, precios más atractivos y una mayor productividad por hora trabajada. Además, facilita la creación de economías de escala y una colaboración más fluida entre grandes corporaciones, pymes, startups, scaleups y ante la nueva categoría de *small and mid-cap companies*. Esta eficiencia impulsa la innovación en procesos y servicios, apoyando el crecimiento de modelos de negocio en todos los sectores de base tecnológica.

Más allá de la operatividad diaria, la simplificación regulatoria digital actúa como un motor de beneficios indirectos de alta relevancia, aportando agilidad en la implementación de políticas públicas vinculadas a la transición digital, tales como la economía circular y la adopción de modelos de gobernanza alineados con los principios europeos de seguridad económica. Asimismo, un marco regulatorio claro aumenta la transparencia y la confianza en el mercado, lo que incentiva los niveles de inversión en el sector de infraestructuras digitales. Este enfoque promueve una sostenibilidad inclusiva donde la fiscalización de los compromisos ecológicos no impone cargas administrativas excesivas a las organizaciones que ya cumplen con dichos objetivos, permitiendo una aplicación de las normativas adaptada a la realidad operativa de las pymes y empresas de menos de 1.000 empleados para reducir la presión sin debilitar los objetivos estratégicos ambientales y sociales. Finalmente, la simplificación favorece la operatividad transfronteriza y la agilización de los procesos de obtención de permisos (*permitting*), lo que reduce los tiempos y costes asociados, capacitando a las empresas para operar de manera más eficiente y competitiva en el mercado global.

5. [https://commission.europa.eu/publications/2025-overview-report-simplification-implementation-and-enforcement\\_en](https://commission.europa.eu/publications/2025-overview-report-simplification-implementation-and-enforcement_en)  
6. <https://www.adigital.org/publicacion/propuesta-para-impulsar-la-simplificacion-normativa-en-la-agenda-digital-de-la-ue/>

En el debate actual sobre simplificación regulatoria, **uno de los grandes debates fue si la simplificación consistía en desregular o en mantener la regulación de una manera más ágil.** La clave no es la desregulación ni un retroceso en valores fundamentales, sino un enfoque horizontal y equilibrado. Se trata de mantener y redefinir obligaciones críticas -como la portabilidad numérica o la confidencialidad de las comunicaciones- mientras se eliminan contradicciones y requisitos desproporcionados.

Una reflexión de enorme interés estratégico es el **incluir formalmente el "objetivo económico y de innovación"** en la legislación digital para garantizar la viabilidad de modelos de negocio innovadores, como es el caso del emprendimiento, especialmente sensible a las cargas.

#### 4.4 Más allá de la simplificación regulatoria: superar barreras y duplicidades

El análisis estratégico de la simplificación normativa revela que este proceso trasciende la mera reducción de trámites; se configura como una reingeniería acertada del ecosistema regulatorio que aborda retos estructurales en dos dimensiones críticas: la gestión de cargas administrativas y la eliminación de duplicidades sistémicas.

En lo que se refiere a la gestión estratégica de cargas administrativas y barreras regulatorias, existen varios **retos a superar**:

- **Asimetría en la recopilación de información:** se observa que las estructuras de petición de datos son análogas para grandes corporaciones, pymes y startups, pero la diversidad de orígenes normativos deriva en la solicitud de información similar bajo formatos heterogéneos.
- **Complejidad en la verificación y calidad del dato:** la ausencia de herramientas de verificación y métricas accesibles encarece el cumplimiento, forzando procesos internos costosos. En cadenas de suministro extensas, la proliferación de *data points* compromete la calidad del dato recopilado, lo que sugiere una necesaria priorización de los datos más relevantes para asegurar la interoperabilidad.

- **Bloqueos en infraestructura crítica:** la transición hacia mecanismos de declaración responsable se ve obstaculizada por la persistencia de autorizaciones *ex ante* en normativas no digitales (urbanísticas o ambientales), lo que condiciona el despliegue ágil de redes.
- **Habilitadores tecnológicos (RegTech):** la implementación de una ventanilla única europea y el uso de tecnologías RegTech, junto con el reconocimiento automático de la identidad digital corporativa (KYC), se proyectan como soluciones transversales para optimizar registros y licencias.
- **Centralización del punto de contacto:** para el comercio electrónico y microempresas, resulta determinante la multiplicación de *one-stop-shops* y la designación de una autoridad principal que centralice y canalice los requerimientos de información.

En materia de las duplicidades, la superposición de marcos digitales con normativas sectoriales (financieras, de consumo, movilidad o telecomunicaciones) genera una **complejidad que impacta directamente en la operatividad** de los sujetos obligados:

- **Interpretación expansiva y fragmentación de supervisión:** ciertos marcos añaden capas que pueden restringir modelos de negocio innovadores, a diferencia de marcos horizontales como el RGPD. Asimismo, la multiplicidad de autoridades nacionales encargadas de supervisar materias similares (como las 17 autoridades de consumo en España o los nueve organismos para IA en Irlanda) fomenta la fragmentación del mercado.
- **Inconsistencias en el reporting y logística normativa:** se detectan requerimientos paralelos para finalidades convergentes.
- **Colisión de marcos y superposición de reglas:** la coincidencia funcional entre el AI Act, RGPD, ePrivacy y DSA obliga a generar documentación separada y evaluaciones de impacto independientes para un mismo algoritmo o servicio, lo que supone un obstáculo operativo significativo.
- **Incompatibilidad y contradicción interna:** existen desajustes entre marcos generales y normas sectoriales (como en el sector transporte) e incluso contradicciones dentro del propio acervo.

Estas reflexiones son clave para entender la necesidad de evitar el aumento de obligaciones legales para un mismo sujeto y la proliferación de procedimientos paralelos de cumplimiento, cuya consecuencia última es una fragmentación añadida del mercado interior.

## 4.5 Cuatro elementos para la simplificación

La competitividad no se logra solo con nuevos estándares, sino con la eliminación de los "cuellos de botella" regulatorios que ralentizan el crecimiento. Para ello, cuatro elementos claves deberían conformar la transformación mediante simplificación:

### **Paquetes "Ómnibus"**

Son el pilar de la reducción de cargas. Estos instrumentos han identificado ahorros potenciales de 8.600 millones de euros en costes administrativos recurrentes.

### ***Stress Tests* (Pruebas de Esfuerzo)**

Cada Comisario tiene la tarea de realizar un examen crítico del acervo legal bajo su competencia para identificar normas obsoletas o desproporcionadas. Esto busca consolidar el marco regulatorio para que cumpla sus objetivos de la manera más eficiente posible.

### **Diálogos de Implementación y *Reality Checks***

Rompiendo con la elaboración de políticas "desde la torre de marfil", la Comisión ha consultado a más de 550 actores mediante 28 diálogos. Los reality checks permiten verificar sobre el terreno si las asunciones técnicas de la legislación se traducen en beneficios reales o si, por el contrario, generan obstáculos imprevistos.

### **Digitalización y el "Once-Only Principle"**

Se impulsa el uso de tecnologías, como el EU Business Wallet, para que las empresas solo deban aportar datos una vez, reduciendo drásticamente el papeleo y los costes de cumplimiento.

Sin embargo, estas herramientas serán claves siempre y cuando su ejecución alcance el nivel de ambición esperado. Y, además, evitando el "gold-plating" (es decir, añadir capas innecesarias de burocracia nacional en Estados miembros a la hora de transponer reglas de la UE).

## 4.6 Un paso adelante con propuestas específicas: paquete Ómnibus y Digital Fitness Check

En este contexto, la Comisión Europea presentó en noviembre de 2025 propuestas clave como el Ómnibus de IA y el Ómnibus de Datos y Ciberseguridad, así como una consulta pública para el Digital Fitness Check. Estos paquetes representan una oportunidad única para alinear la ambición regulatoria europea con la realidad operativa de las empresas, garantizando que Europa siga siendo un lugar atractivo para la inversión y el desarrollo tecnológico.

### Ómnibus de IA

Es una propuesta legislativa diseñada para facilitar la implementación del Reglamento de Inteligencia Artificial (AI Act), centrándose en la simplificación administrativa y la seguridad jurídica para las empresas. Su objetivo principal es adaptar los plazos de cumplimiento a la disponibilidad real de estándares técnicos, evitar duplicidades en las evaluaciones de impacto y mitigar las cargas para las pymes y las *small mid-caps*. Entre sus medidas destacadas se incluye el fomento de sandboxes regulatorios como vías de certificación acelerada y la centralización de la supervisión en la Oficina de IA de la Unión Europea para garantizar una aplicación armonizada en todo el mercado único.

### Ómnibus de Datos y Ciberseguridad

Es una iniciativa que busca unificar y simplificar el complejo entramado de normas digitales que rigen el flujo de información y la protección ante amenazas cibernéticas. Este paquete aborda los solapamientos entre marcos como el RGPD, la Directiva NIS2 y el Data Act, con el fin de eliminar canales de notificación duplicados y requisitos de reporte redundantes para un mismo incidente. Busca establecer marcos horizontales que reduzcan la fragmentación nacional y mejoren la eficiencia operativa de los proveedores tecnológicos, permitiendo, por ejemplo, el reconocimiento automático de identidades digitales corporativas para el cumplimiento de normativas financieras en toda la Unión.

### Digital Fitness Check

Consiste en una evaluación integral y crítica realizada por la Comisión Europea sobre el conjunto del acervo legal digital vigente para determinar si sigue siendo adecuado para sus objetivos originales. Este ejercicio de "prueba de esfuerzo" analiza el efecto acumulativo de las leyes digitales en la competitividad europea, identificando lagunas, incoherencias y áreas donde la regulación ya no es proporcional o está obsoleta. Los resultados de este análisis sirven de base para futuras reformas y para asegurar que la gobernanza digital incorpore explícitamente el fomento de la innovación y el crecimiento económico como objetivos fundamentales.

El núcleo del desafío europeo no reside en la ambición de sus estándares, sino en la viabilidad operativa de su implementación. Para que la digitalización sea un motor de competitividad, la regulación debe alinearse con los tiempos de desarrollo tecnológico y la disponibilidad de herramientas de cumplimiento.

#### 4.6.1 Enfoques necesarios sobre el Ómnibus de IA

- **Sincronización de obligaciones con disponibilidad de estándares:** ciertos marcos añaden capas que pueden restringir modelos de negocio innovadores, a diferencia de marcos horizontales como el RGPD. Asimismo, la multiplicidad de autoridades nacionales encargadas de supervisar materias similares (como las 17 autoridades de consumo en España o los nueve organismos para IA en Irlanda) fomenta la fragmentación del mercado.
- **Una mayor consideración de las small mid-caps (SMCs):** estas compañías, que han superado la fase de pyme pero aún no son grandes corporaciones, suelen enfrentarse a un "acantilado regulatorio" donde las cargas administrativas se disparan sin que sus recursos crezcan a la misma velocidad. La propuesta de simplificar su documentación técnica y aplicar el principio de proporcionalidad en las sanciones es un paso hacia un modelo de escalabilidad real. Se sugiere que las autoridades de supervisión evalúen el perfil de riesgo y la etapa de crecimiento de estas empresas antes de iniciar procesos sancionadores.
- **Gobernanza multinivel:** eficiencia frente a fragmentación. La centralización de la supervisión en la Oficina de IA de la UE es vista como una oportunidad para armonizar el mercado único. Ahora bien, esta centralización necesita hacerse en coordinación con las autoridades nacionales y sectoriales. Agencias nacionales, como la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial (AESIA) en España, aportan una proximidad esencial al ecosistema de I+D y a los desplegados locales. La gobernanza ideal debe ser un sistema de colaboración estructurada que evite duplicidades.
- **Innovación por diseño:** sandboxes y certificación. Para que la regulación no sea solo un freno, sino un facilitador, es necesario transitar de un modelo de cumplimiento formalista a uno de gobernanza preventiva.
  - **Espacios de experimentación (Sandboxes):** la propuesta de sandbox de IA a nivel europeo para 2028 es de enorme interés. La clave del éxito de estos entornos de prueba es el reconocimiento mutuo: si una empresa supera con éxito un sandbox nacional o europeo, debería acceder a procedimientos de licencia acelerados (*fast-track*).
  - **La Certificación como prueba de confianza:** mecanismos voluntarios, como el Certificado de Transparencia Algorítmica, pueden servir como documentación técnica válida para demostrar el cumplimiento del AI Act. Estos instrumentos, validados por organismos internacionales como la OCDE, traducen principios éticos abstractos en criterios audibles de gobernanza de datos y gestión de riesgos.

- **Coherencia legislativa y desafíos técnicos:** el Ómnibus de IA debe actuar como un "paraguas" que integre diversas normativas para evitar que una misma actividad deba reportarse bajo leyes distintas. Algunas soluciones de interés serían la ventanilla única de reporte, guías técnicas claras para crear nuevas categorías especiales de datos con el fin de detectar y corregir sesgos, y el hecho de tener primero viabilidad técnica para las marcas de agua antes de que se crean estas marchas para identificar contenidos generados por IA sea obligatorio.

En definitiva, la clave del éxito del Ómnibus de IA reside en su capacidad para transformar la regulación en una ventaja competitiva, simplificando los procesos para que las empresas europeas puedan innovar con seguridad jurídica y agilidad técnica.

#### 4.6.2 Enfoques necesarios sobre el Ómnibus de Datos y Ciberseguridad

La actual dispersión de obligaciones entre normativas (Data Act, GDPR, DMA, etc.) genera duplicidades que lastran la innovación. Se propone una arquitectura normativa donde el Reglamento de Datos (Data Act) actúe como eje central, integrando de forma armónica el resto de directivas de gobernanza y libre flujo de datos.

- **El impulso al escalado empresarial mediante el reconocimiento de las *small mid-caps*:** se prioriza reconocer a las *small mid-caps* para evitar el estancamiento, extendiendo las simplificaciones de las pymes a empresas en crecimiento. Se propone una graduación de obligaciones (documentación y reportes) según el perfil de riesgo y madurez, además del uso de plantillas estandarizadas para reducir la duplicidad y la inseguridad jurídica.
- **La consolidación de un marco de datos coherente bajo el paraguas de la Data Act:** bajo la Data Act, se busca integrar normativas digitales en una arquitectura única que incluya el Reglamento de Gobernanza de Datos y la Directiva de Datos Abiertos. Es vital defender la libertad contractual en servicios de nube y excluir dispositivos de consumo de duplicidades ineficientes, permitiendo restringir el acceso a datos por riesgos de ciberseguridad.
- **La modernización de la privacidad y la protección de datos:** para liderar una IA ética, se requiere validar el interés legítimo como base legal para el entrenamiento de modelos, evitando la fragmentación nacional. Se propone permitir el tratamiento incidental de datos sensibles en áreas como la oncología mediante PETs y simplificar el consentimiento de cookies de bajo riesgo para agilizar la analítica.

- **La creación de un Punto de Entrada Único:** se propone un Punto de Entrada Único para centralizar las notificaciones de NIS2, GDPR y DORA bajo el principio de "una sola vez". Esto incluye armonizar los plazos a 96 horas, proteger a las empresas de responsabilidad legal automática por el hecho de reportar y unificar la definición de "establecimiento principal" para la supervisión estratégica.

En conclusión, este Ómnibus representa una oportunidad para transitar hacia una regulación basada en el riesgo real y la operatividad técnica, donde el cumplimiento sea un habilitador de la confianza y no un obstáculo para el crecimiento europeo.

#### 4.6.3 Enfoques necesarios sobre Digital Fitness Check

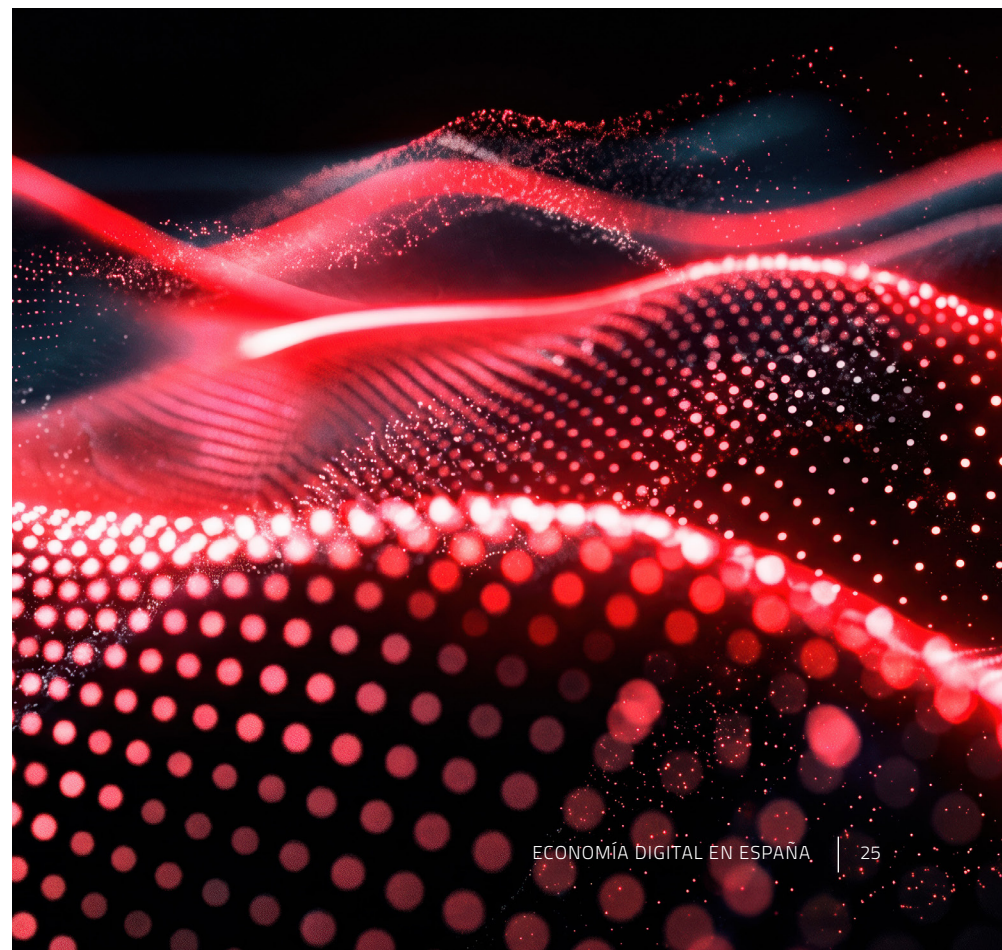
El Digital Fitness Check se presenta como una evaluación estructural de la Comisión Europea para asegurar que el marco regulatorio sea coherente, proporcional y apto para la competitividad en el mercado único. Este ejercicio busca abordar el efecto acumulativo de las leyes digitales recientes, que han generado una complejidad técnica y una carga administrativa que penaliza especialmente a los sectores no nativos digitales y a las empresas de rápido crecimiento.

Así pues, se recomiendan algunas iniciativas como:

- **Simplificación y verificación:** se busca reducir la carga administrativa provocada por la acumulación normativa en sectores como energía o transporte. Se propone eximir de documentación a las operaciones intragrupo de IA, priorizar datos materiales en la cadena de suministro (especialmente ante microempresas) y sustituir autorizaciones previas por controles ex-post y autodeclaraciones. Además, se aboga por Ventanillas Únicas y soluciones RegTech (como elDAS 2.0) para automatizar procesos como el KYC.
- **Privacidad y datos:** es necesario armonizar el GDPR con ePrivacy, DORA y NIS2, permitiendo el interés legítimo para evitar la fatiga del consentimiento. En turismo y transporte, se urge a eliminar la fragmentación nacional y los criterios divergentes sobre biometría que paralizan inversiones en infraestructuras.
- **Fintech y ciberseguridad:** se sugiere un pasaporte europeo para prestamistas no bancarios con requisitos proporcionales al riesgo. En ciberseguridad, se insiste en un Punto de Entrada Único para reportar incidentes (NIS2, GDPR, DORA) con una sola notificación y protección de responsabilidad para empresas de buena fe.

- **Consumo, fiscalidad y sostenibilidad:** se recomienda revisar la DAC7 en comercio de segunda mano para no desincentivar la economía circular, diferenciando entre vendedores profesionales y ocasionales. En protección al consumidor, se prioriza la cooperación para definir objetivamente los "Dark Patterns", distinguiendo la manipulación de las estrategias comerciales legítimas.

Así pues, el Digital Fitness Check debe impulsar una reforma institucional donde la innovación y la competitividad sean mandatos estatutarios en cada etapa del proceso regulatorio. Esto implica realizar evaluaciones de impacto acumulativas que cuantifiquen los costes económicos antes de la aplicación de las leyes y aseguren que los reguladores equilibren la protección de derechos con el derecho fundamental a realizar negocios.





#### 4.7 Pasar de la tecnología como receptora normativa a ser agente activo que apoya la simplificación: el papel de *RegTech* y *SupTech*

La tecnología podría tener un papel activo a la hora de acompañar a las instituciones públicas a realizar la simplificación normativa. La adopción de tecnologías de cumplimiento y supervisión, conocidas como **RegTech** y **SupTech**, permitiría ayudar a optimizar la ejecución de las leyes y respaldar las políticas de simplificación de la Comisión Europea mediante la automatización y digitalización de los procesos de cumplimiento. Este enfoque permitiría **reducir significativamente los costes operativos de las empresas** y, al mismo tiempo, **dotar a los organismos reguladores de capacidades de supervisión más eficientes** sin cuellos de botella en el desempeño de su labor.

##### Propuestas:

###### Creación de herramientas tecnológicas que faciliten el control normativo

Como la publicación de guías en formatos estructurados que puedan ser interpretados directamente por máquinas. Esto facilitaría su integración en soluciones de cumplimiento automatizado, simplificando la operativa diaria. Como ejemplo práctico, se podría plantear el desarrollo de portales de comercio electrónico que garanticen el cumplimiento de las normativas de los veintisiete estados miembros de manera automática. Además, se defiende la necesidad de establecer un portal europeo centralizado y estandarizado donde las compañías puedan gestionar licencias, registros y reportes de forma unificada según su sector de actividad.

###### Uso de interfaces de programación de aplicaciones (APIs) y sistemas de procesamiento automatizado para recibir información en tiempo real

Esta medida permitiría que los organismos de control se concentren en gestionar riesgos reales y efectivos en lugar de procesar cargas administrativas puramente burocráticas. Finalmente, se podría habilitar marcos de experimentación regulada que permitan probar modelos tecnológicos en diversos países de forma simultánea, ofreciendo exenciones temporales y procesos acelerados para la obtención de licencias definitivas. También se puede contemplar facilitar herramientas específicas para el cumplimiento, como sistemas coordinados para la gestión de la responsabilidad ampliada del productor a escala europea.

###### Realización de evaluaciones ex post

Las evaluaciones ex post de la Comisión Europea<sup>7</sup> consisten en valoraciones basadas en evidencias que analizan la eficacia de la legislación en el cumplimiento de sus objetivos y efectos no deseados, su eficiencia en cuanto a la proporcionalidad de costes y beneficios, y su relevancia ante necesidades actuales; asimismo, examinan la coherencia interna y externa de la norma para identificar sinergias o tensiones, asegurando siempre que exista un valor añadido de la UE que supere los resultados de las acciones individuales de los Estados miembros.

Las Directrices para la Mejora de la Legislación aclaran que la evaluación va más allá de una valoración de lo que sucedió; también considera por qué sucedió (el papel de la intervención de la UE) y, si es posible, cuánto ha cambiado un objetivo. Así pues, las tecnologías de regulación y supervisión pueden ayudar<sup>8</sup> a que la evaluación sea independiente y objetiva, es decir, basarse en toda la información pertinente, llevarse a cabo sin la influencia ni la presión de terceros e informar de manera transparente sobre los elementos positivos y negativos del análisis. Además, las tecnologías permiten que la evaluación se fundamente en la mejor evidencia disponible, extraída de una gama diversa y apropiada de métodos y fuentes (triangulación). Esto implica la identificación de indicadores y datos para realizar una evaluación sólida a lo largo de las cinco dimensiones, seguida de la recopilación de dichos datos tan pronto como la nueva ley entre en vigor.

7. <https://commission.europa.eu/system/files/2023-09/BR%20toolbox%20-%20Jul%202023%20-%20FINAL.pdf>

8. [https://cerre.eu/wp-content/uploads/2025/01/CERRE-Better-Law-Making\\_Final.pdf](https://cerre.eu/wp-content/uploads/2025/01/CERRE-Better-Law-Making_Final.pdf)

De hecho, la OCDE recomienda<sup>9</sup> aprovechar las soluciones tecnológicas. Como se ha demostrado con el uso de SupTech por parte de los supervisores financieros, estas herramientas pueden ser útiles para la recopilación de datos y la mejora significativa de los informes, la asistencia virtual y la gestión de datos; así como para el análisis de datos, potenciando la vigilancia del mercado, el análisis de conductas indebidas y la supervisión prudencial. De forma más ambiciosa, la SupTech también podría utilizarse para la simulación de la evolución del mercado mediante modelos computacionales basados en agentes.

Para sectores innovadores como el tecnológico, la OCDE también recomienda desarrollar ciclos de evaluación regulatoria adaptativos, iterativos y flexibles. En efecto, el proceso de evaluación debe evolucionar con el tiempo a medida que se disponga de más información sobre el impacto de una ley y a medida que el evaluador mejore los indicadores, los datos y los procesos. Asimismo, la evaluación debe conducir a la adaptación, corrección y mejora de la legislación.

#### 4.8 El *sandbox* como facilitador de la transformación económica: la necesidad de incentivos y procedimientos *fast-track*

Otra manera de ayudar a las empresas a integrar más tecnologías digitales y, por tanto, ser más competitivas, al mismo tiempo que cumplen con la normativa, es mediante la implementación y optimización de los *sandboxes* o entornos de pruebas controlados de una manera mucho más eficiente y dinámica.

Estos espacios permiten que empresas, con especial énfasis en pymes y scaleups, experimenten con modelos innovadores bajo una supervisión limitada.

España tiene un valor diferencial: fue el primer país en proponer un *sandbox* regulatorio a nivel nacional. Esta ventaja comparativa, sin embargo, necesita acompañarse de incentivos a las empresas para unirse. Una vez concluida la fase de experimentación, muchas empresas se ven obligadas a reiniciar desde cero el procedimiento de autorización ordinario. Esta falta de reconocimiento formal del aprendizaje supervisado previo genera una duplicidad de procesos que ralentiza la expansión comercial y penaliza modelos de negocio que ya han demostrado su viabilidad técnica y éxito en entornos controlados.

Para que la economía digital siga incrementando su contribución al PIB español, es imperativo transformar estos entornos en verdaderas rampas de lanzamiento mediante un procedimiento *'fast-track'*. La creación de un mecanismo acelerado de concesión de licencias permitiría que la evidencia generada en el *sandbox* sustituya partes críticas del expediente de licencia, como las validaciones de negocio o las pruebas técnicas.

Este enfoque ofrece beneficios directos para la competitividad:

- **Agilización del mercado:** reduce drásticamente los plazos y costes de entrada, permitiendo que la innovación llegue antes al consumidor final.
- **Incentivos a la colaboración:** al garantizar que el esfuerzo de colaborar con la Administración Pública tiene un valor jurídico posterior, se fomenta una relación más fluida y transparente entre el sector privado y el regulador.
- **Adaptación normativa:** en el marco de la "mejor regulación" (*better regulation*), permite que el regulador incorpore al marco legal general aquellos modelos de negocio beneficiosos ya testados, evitando que la norma quede obsoleta frente a la tecnología.

Además, considerando la propuesta de Ómnibus de IA de noviembre de 2025, en el que se propone la creación de un espacio de pruebas o *sandbox* a nivel europeo coordinado por la *AI Office* a partir de 2028, España necesita jugar un papel activo a la hora de definir cómo será este entorno.

Basándonos en la experiencia española y las necesidades detectadas por la industria, el diseño de este *sandbox* europeo debería integrar los siguientes puntos:

- **Reconocimiento de certificaciones:** los certificados que acrediten el cumplimiento de requisitos del AI Act, como transparencia, gestión de riesgos o calidad de datos y que sean compatibles con el *sandbox* de la UE deberían poder utilizarse como evidencia válida de conformidad, permitiendo a las empresas validar de forma más ágil estos aspectos clave.
- **Apertura por relevancia:** los *sandboxes* deben estar abiertos a cualquier tipo de entidad basándose en la relevancia de la propuesta y no únicamente en el tipo o tamaño de la empresa.
- **Definiciones claras:** es fundamental definir con precisión los "elementos específicos y fundamentales" que constituyen el *sandbox* para garantizar una aplicación coherente en toda la Unión.
- **Gestión externa e independiente:** se debe considerar la externalización de la gestión de los *sandboxes* a actores privados cuya naturaleza sea neutral e independiente, optimizando así los recursos públicos y la agilidad administrativa.
- **Aprendizaje del modelo español:** Este instrumento europeo debe construirse sobre las mejores prácticas nacionales existentes, tomando como referencia el *sandbox* de IA español, que ya ha aportado valor real tanto a reguladores como a empresas del ecosistema.

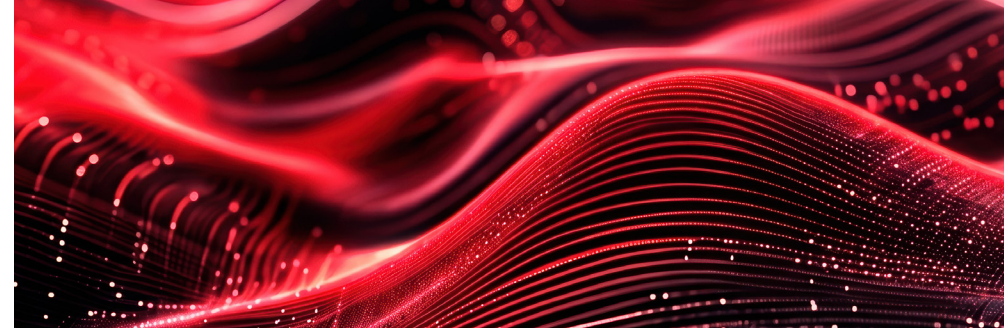
9. <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/669/9110a3d9-3bab-48ca-9f1f-4ab6f2201ad9.pdf>

La gobernanza por diseño es posible. En el núcleo de este enfoque se encuentran ejemplos como el **Certificado de Transparencia Algorítmica<sup>10</sup> de Adigital**, una metodología práctica que traduce principios éticos y legales abstractos en criterios verificables, estandarizados y auditables que cubren la gobernanza de datos, los procesos de entrenamiento, la gestión de riesgos, la supervisión humana, las pruebas de robustez y el monitoreo. Este certificado, que ha sido validado por la OCDE e incluido en su Catálogo Internacional de Herramientas y Métricas de IA Confiables<sup>11</sup>, puede servir como documentación técnica válida, reduciendo la duplicación y los costes de cumplimiento, además de respaldar decisiones de inversión, evaluaciones ESG, contratación pública y el acceso a mercados regulados.

Dichos certificados podrían ser reconocidos dentro de los bancos de pruebas regulatorios (*sandboxes*), aceptados como documentación de respaldo para el cumplimiento de la Ley de IA y utilizados como un **punto entre la autorregulación voluntaria y los requisitos regulatorios** formales. Este modelo de gobernanza ex ante mitiga los riesgos para las administraciones públicas, los inversores y los innovadores, al tiempo que posiciona a Europa como líder mundial en tecnología profunda (*deep tech*) confiable. Un enfoque de gobernanza ex ante centrado en la IA permite realizar auditorías tempranas de las decisiones de diseño del sistema, el uso de datos, la gestión de riesgos y la supervisión humana, reduciendo las asimetrías de información entre las autoridades públicas, los inversores, los proveedores y los desplegados.

Asimismo, **proporciona criterios verificables y estandarizados que respaldan las decisiones de inversión, las evaluaciones ESG, el acceso a la financiación y la participación en la contratación pública y privada**. Además, refuerza la seguridad de la investigación en IA, facilita la preparación para futuras regulaciones específicas de IA y acelera la transición desde el desarrollo hasta el despliegue en el mercado. Al involucrar formalmente a las autoridades nacionales y a las asociaciones representativas en el reconocimiento y uso de tales esquemas de certificación, la Oficina de IA puede mejorar la confianza, aumentar la eficiencia regulatoria y reforzar el liderazgo de Europa en una inteligencia artificial responsable y escalable.

En cualquier caso, se necesitaría **garantizar que estos mecanismos de autorregulación ex ante no sean obligatorios**. Pueden aplicarse de forma voluntaria para aquellas empresas que los identifiquen como útiles para asegurar una implementación temprana de las obligaciones del Reglamento de IA, y no deberían representar, en ningún caso, una carga administrativa.



## 4.9 Mejora de indicadores para evaluar el impacto de la normativa

El impacto de la normativa digital no consiste solo en su grado de implementación, sino en el efecto real que tiene sobre la economía digital y el PIB. Sin embargo, para ello, se necesitan indicadores que realmente den visibilidad, de manera segregada y desglosada, de los distintos niveles de madurez de la tecnología en empresas, personas, y administraciones públicas.

### 4.9.1 Revisión de los indicadores del Informe de Década Digital

En este sentido trabaja el informe del Estado de la Década Digital, que confirma que, aunque existen avances significativos, **la Unión Europea se encuentra en un momento definitorio para consolidar su liderazgo tecnológico**, especialmente en el ámbito de la Inteligencia Artificial. El análisis de los indicadores y la estructura del programa revela la necesidad de **transitar desde una métrica de adopción básica hacia una de competitividad avanzada y soberanía digital efectiva**.

Así, **para mejorar la evaluación del impacto de la normativa digital a través de indicadores**, este informe recomienda ajustes en la metodología de indicadores. El sistema actual de medición requiere una evolución técnica para reflejar con precisión la transformación del tejido productivo. La mera disponibilidad de tecnología no garantiza la competitividad si no va acompañada de una integración profunda.

- **Intensidad digital avanzada:** es necesario distinguir entre la adopción básica (ej. una pyme que integra una sola herramienta de IA) y la transformación disruptiva (ej. una industria tradicional que integra nubes privadas y sistemas de pago transfronterizos). Se propone otorgar un mayor peso específico a la intensidad avanzada en la cuantificación final.
- **De usuarios a creadores:** el pilar de "Digitalización de las empresas" debe dejar de centrarse exclusivamente en la adopción (*take-up*) e incorporar métricas sobre la creación y generación de tecnología propia por parte de empresas europeas.

10. <https://www.transparenciaalgoritmica.es/>

11. <https://oecd.ai/en/catalogue/tools/algorithmic-transparency-certification-for-artificial-intelligence-systems>

- **Uso real frente a disponibilidad:** en servicios públicos e identidad digital, el indicador no debe limitarse a si el servicio "existe", sino a su tasa de uso real por parte de la ciudadanía.
- **Transición Doble verde y digital:** para que la digitalización sea un motor de sostenibilidad, los indicadores deben segmentarse de forma operativa:
  - **Categorización de emisiones:** diferenciar el impacto energético según su origen, desde centros de datos y procesamiento de IA hasta la logística del e-commerce.
  - **Emisiones evitadas:** establecer un marco conceptual transparente y verificable para contabilizar cómo la tecnología ayuda a reducir la huella de carbono en otros sectores.

Este elemento sería clave para España, que mantiene una alineación del 92% en sus objetivos nacionales con los de la UE. No obstante, la persistencia en los retrasos de entrega de las hojas de ruta nacionales sugiere la necesidad de establecer una obligatoriedad estricta en los plazos para no comprometer la coordinación europea.

#### 4.9.2 Creación de cuenta satélite de la economía digital

Para asegurar que las decisiones se basen en datos múltiples, se recomienda la creación de una **Cuenta Satélite de la Economía Digital**, fomentando una cooperación estrecha con las oficinas de estadística (nacionales y europeas) para segregar datos de la economía digital de manera ágil.

Algunas de las medidas recomendadas son:

- **Creación de un marco de transición:** se propone articular un modelo que permita a las cuentas nacionales internalizar todas las dimensiones de la economía digital y digitalizada, generando indicadores que faciliten la toma de decisiones fundadas tanto para autoridades públicas como para agentes económicos.
- **Adopción de una metodología estandarizada e internacional:** la propuesta sugiere seguir el marco conceptual liderado por la OCDE (proyecto "Going Digital"), las Naciones Unidas y el FMI para asegurar la comparabilidad internacional de los indicadores y la flexibilidad de los sistemas estadísticos nacionales.
- **Implementación de un enfoque de tres pasos (Modelo BEA):** se plantea seguir el ejemplo del Bureau of Economic Analysis de EE. UU., que consiste en:

- Desarrollar una definición conceptual clara de la economía digital (infraestructuras, comercio electrónico y contenidos).
- Identificar bienes y servicios específicos dentro de las cuentas de origen y destino.
- Utilizar dichas cuentas para identificar las industrias responsables y valorar su contribución en términos de valor añadido y empleo.
- **Fomento de la colaboración público-privada:** se propone como un requisito indispensable para el éxito de la medición, ya que permite trascender los datos oficiales y acceder a información de origen privado que refleje los flujos reales de actividad entre sectores y participantes.
- **Evolución hacia enfoques interdisciplinarios:** a largo plazo, se busca que el sistema evolucione para aprovechar las herramientas y huellas digitales generadas por la propia actividad, capturando impactos que actualmente quedan fuera de las estadísticas oficiales, como los servicios de "precio cero" o el valor de la Inteligencia Artificial.
- **Liderazgo estratégico de España:** se propone una incorporación temprana a estos procesos de medición para que el país no sea un receptor pasivo, sino un actor relevante en el diseño y configuración de las metodologías internacionales.

#### 4.10 Más y mejor coordinación institucional

Uno de los principales obstáculos para la implementación efectiva de políticas que impulsen el crecimiento empresarial en la Unión Europea es la limitada coordinación entre instituciones, instrumentos regulatorios y niveles de gobierno. La fragmentación de competencias entre diferentes instituciones europeas y entre estas y los Estados miembros dificulta el desarrollo de una estrategia coherente capaz de equilibrar objetivos regulatorios diversos —como la competencia, la innovación, la protección del consumidor o la seguridad digital— con la promoción del crecimiento económico y empresarial.

En este contexto, según el think tank CERRE, la coordinación debe abordarse<sup>12</sup> en dos dimensiones complementarias: la coordinación de políticas públicas y la coordinación institucional entre reguladores.

En primer lugar, a nivel de **coordinación de políticas**, la dispersión de instrumentos y responsabilidades entre distintas instituciones europeas puede generar inconsistencias estratégicas y dificultades para gestionar los compromisos entre objetivos regulatorios. Un ejemplo claro se observa en el ámbito de la política

12. <https://cerre.eu/wp-content/uploads/2025/11/EU-Regulation-and-Institutions-for-Digital-Competitiveness.pdf>

industrial, donde la Comisión Europea ha tendido a priorizar la limitación de ayudas de Estado para preservar la competencia, mientras que varios Estados miembros han defendido una mayor flexibilidad en el uso de subsidios para impulsar sectores estratégicos. Iniciativas como el Fondo Europeo de Competitividad buscan precisamente reforzar la capacidad de la Comisión para coordinar instrumentos de política industrial y ofrecer una orientación estratégica más coherente. No obstante, para que este tipo de instrumentos sea eficaz, resulta clave reforzar su estabilidad institucional y garantizar compromisos de apoyo a proyectos estratégicos a largo plazo, más allá de los ciclos políticos de cada Comisión.

En segundo lugar, la **coordinación institucional entre reguladores** resulta esencial para garantizar una aplicación coherente y predecible del marco regulatorio digital europeo. El denominado *digital rulebook* de la UE se ha desarrollado en gran medida mediante instrumentos regulatorios independientes, lo que ha generado un ecosistema de autoridades y redes regulatorias con competencias parcialmente superpuestas. Esto hace necesario reforzar la cooperación regulatoria tanto entre Estados miembros —por ejemplo, entre autoridades nacionales de telecomunicaciones— como entre distintos regímenes regulatorios, como los relacionados con telecomunicaciones, competencia, protección de datos o servicios digitales.

Aunque existen mecanismos de coordinación a través de redes europeas de reguladores —como las redes sectoriales establecidas por la legislación europea—, estas presentan estructuras institucionales heterogéneas y niveles de coordinación variables. Además, la cooperación entre distintos marcos regulatorios sigue siendo limitada, tanto a nivel nacional como europeo. En algunos Estados miembros han comenzado a surgir redes nacionales de reguladores digitales que facilitan una comprensión compartida del ecosistema digital y promueven enfoques regulatorios más coherentes. Sin embargo, a escala europea los mecanismos existentes aún presentan limitaciones en términos de alcance, transparencia y capacidad operativa.

Ante este contexto, diversos análisis han planteado la necesidad de **avanzar hacia una arquitectura institucional más integrada para la regulación digital europea**.

Una posible vía sería la **creación de un sistema europeo de reguladores digitales** con una estructura de dos niveles: un nivel europeo, con una agencia especializada encargada de coordinar y aplicar el marco regulatorio digital, y un nivel nacional formado por autoridades digitales que colaboren estrechamente con esta institución. Un modelo de referencia podría encontrarse en el Mecanismo Único de Supervisión del sistema bancario europeo, que combina supervisión centralizada con la participación activa de autoridades nacionales.

Un sistema de este tipo podría contribuir a reducir la fragmentación regulatoria, mejorar la coherencia en la aplicación de las normas y facilitar un entorno más predecible para las empresas, especialmente aquellas que operan en múltiples mercados europeos. Asimismo, permitiría acelerar la toma de decisiones regulatorias y reforzar la capacidad de la Unión Europea para actuar en interés del conjunto del mercado único, en lugar de responder únicamente a dinámicas nacionales.

#### 4.10.1 La gobernanza multinivel: el rol de los Estados miembros y los reguladores sectoriales nacionales

La correcta implementación del marco europeo de regulación de la inteligencia artificial requiere una arquitectura institucional capaz de garantizar coherencia, seguridad jurídica y previsibilidad para las empresas que desarrollan y despliegan sistemas de IA en el mercado único. En este contexto, la **centralización de determinadas funciones de supervisión y aplicación normativa** en la Oficina Europea de IA puede contribuir significativamente a una implementación más armonizada del Reglamento de Inteligencia Artificial en toda la Unión Europea. Una supervisión centralizada facilitaría criterios regulatorios comunes, reduciría divergencias interpretativas entre Estados miembros y ofrecería a las empresas un entorno más predecible para escalar soluciones de inteligencia artificial a nivel europeo.

No obstante, para que este modelo resulte eficaz y proporcionado, la centralización debe ir acompañada de **mecanismos sólidos de gobernanza multinivel que integren a las autoridades nacionales y a los reguladores sectoriales**. La cooperación estructurada entre el nivel europeo y el nivel nacional es fundamental para evitar desconexiones entre la supervisión centralizada y la realidad del desarrollo y despliegue de la IA en los distintos ecosistemas nacionales de innovación. En este sentido, las autoridades nacionales especializadas —como la Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial (AESIA)— desempeñan un papel clave al proporcionar proximidad institucional a empresas, desarrolladores e instituciones de investigación. Asimismo, la **participación de asociaciones empresariales con experiencia en gobernanza** de la inteligencia artificial resulta esencial para trasladar el conocimiento del mercado al proceso regulatorio y facilitar la traducción de los requisitos normativos en prácticas de cumplimiento operativas y escalables.

Este enfoque de gobernanza multinivel también resulta necesario para **evitar asimetrías en la aplicación de la normativa entre Estados miembros**. Algunos países están desarrollando marcos regulatorios nacionales complementarios al Reglamento europeo que podrían introducir requisitos adicionales. Un ejemplo es la propuesta legislativa española sobre inteligencia artificial (APLIA), que designa a la AESIA como autoridad supervisora principal y establece un régimen sancionador específico.

Esta propuesta incluye obligaciones adicionales respecto a las previstas en el Reglamento europeo, como la exigencia de etiquetado obligatorio del contenido generado por inteligencia artificial, cuyo incumplimiento podría considerarse una infracción grave sancionable con multas de hasta 15 millones de euros o el 7 % de la facturación anual. Este tipo de desarrollos regulatorios nacionales podría situar a algunos Estados miembros en una posición más restrictiva que otros, generando riesgos de fragmentación regulatoria dentro del mercado único. Por ello, resulta recomendable avanzar hacia soluciones armonizadas a nivel europeo, particularmente en ámbitos como el etiquetado de contenidos generados por IA, e incluso promover estándares comunes en foros internacionales de gobernanza de la inteligencia artificial.

Otro desafío importante se refiere a la coordinación entre la Oficina Europea de IA y los reguladores sectoriales encargados de supervisar la aplicación del Reglamento en ámbitos específicos. Dado que la inteligencia artificial se está integrando progresivamente en múltiples sectores económicos —finanzas, seguros, protección de datos, mercados de valores o servicios digitales—, varios Estados miembros han optado por designar diferentes autoridades de vigilancia del mercado según el sector. En el caso español, por ejemplo, la propuesta legislativa nacional asigna funciones de supervisión a múltiples autoridades, como el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores, la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones o la Agencia Española de Protección de Datos. Aunque la participación de reguladores sectoriales puede resultar útil debido a su conocimiento específico de cada ámbito económico, la proliferación de autoridades con competencias sancionadoras podría generar incertidumbre jurídica, divergencias interpretativas y fragmentación regulatoria dentro de los propios Estados miembros.

Para evitar estos riesgos, resulta fundamental **reforzar los mecanismos de coordinación entre todas las autoridades implicadas**. En particular, debería garantizarse que los reguladores sectoriales dispongan de canales estructurados de consulta con la autoridad nacional especializada en inteligencia artificial, de modo que puedan acceder a apoyo técnico, compartir interpretaciones regulatorias y asegurar una aplicación coherente del Reglamento. Este tipo de coordinación debería ir más allá de los supuestos en los que las autoridades sectoriales carezcan de recursos técnicos o financieros suficientes, e incluir también mecanismos sistemáticos de consulta cuando sea necesario adoptar interpretaciones comunes del marco regulatorio europeo.

En última instancia, la eficacia del sistema dependerá de que las **distintas autoridades de supervisión —tanto a nivel europeo como nacional— dispongan de capacidades técnicas, recursos humanos especializados y conocimiento suficiente** para abordar la creciente complejidad de los sistemas de inteligencia artificial, especialmente en el caso de aplicaciones clasificadas como de alto riesgo.

Garantizar una interpretación común del Reglamento en todos los niveles de gobernanza será esencial para evitar divergencias regulatorias y para proporcionar a las empresas un entorno regulatorio estable que favorezca la innovación, la inversión y el desarrollo responsable de la inteligencia artificial en el mercado único europeo.

#### 4.10.2 El papel del Laboratorio Europeo de Competitividad

En el contexto de los debates europeos sobre cómo reforzar la competitividad económica y acelerar la integración del mercado único, el Gobierno de España propuso en 2025 la creación de un **Laboratorio Europeo de Competitividad<sup>13</sup> como una herramienta innovadora de gobernanza económica y regulatoria**. Esta iniciativa busca facilitar la cooperación entre Estados miembros para poner en marcha proyectos estratégicos de forma ágil, probar nuevas soluciones regulatorias y acelerar la integración económica europea.

El laboratorio se concibe como un espacio de experimentación política y regulatoria, similar a un entorno de pruebas o sandbox, en el que grupos de países puedan desarrollar iniciativas innovadoras y evaluar su viabilidad antes de su eventual extensión al conjunto de la Unión Europea. Este mecanismo permitiría avanzar en proyectos que, en ocasiones, se han visto retrasados durante años por la complejidad institucional del proceso legislativo europeo, como los relacionados con la unión del mercado de capitales o el desarrollo de nuevos instrumentos financieros europeos.

Desde la perspectiva de la simplificación regulatoria digital, el Laboratorio Europeo de Competitividad podría desempeñar un papel clave en tres dimensiones principales.

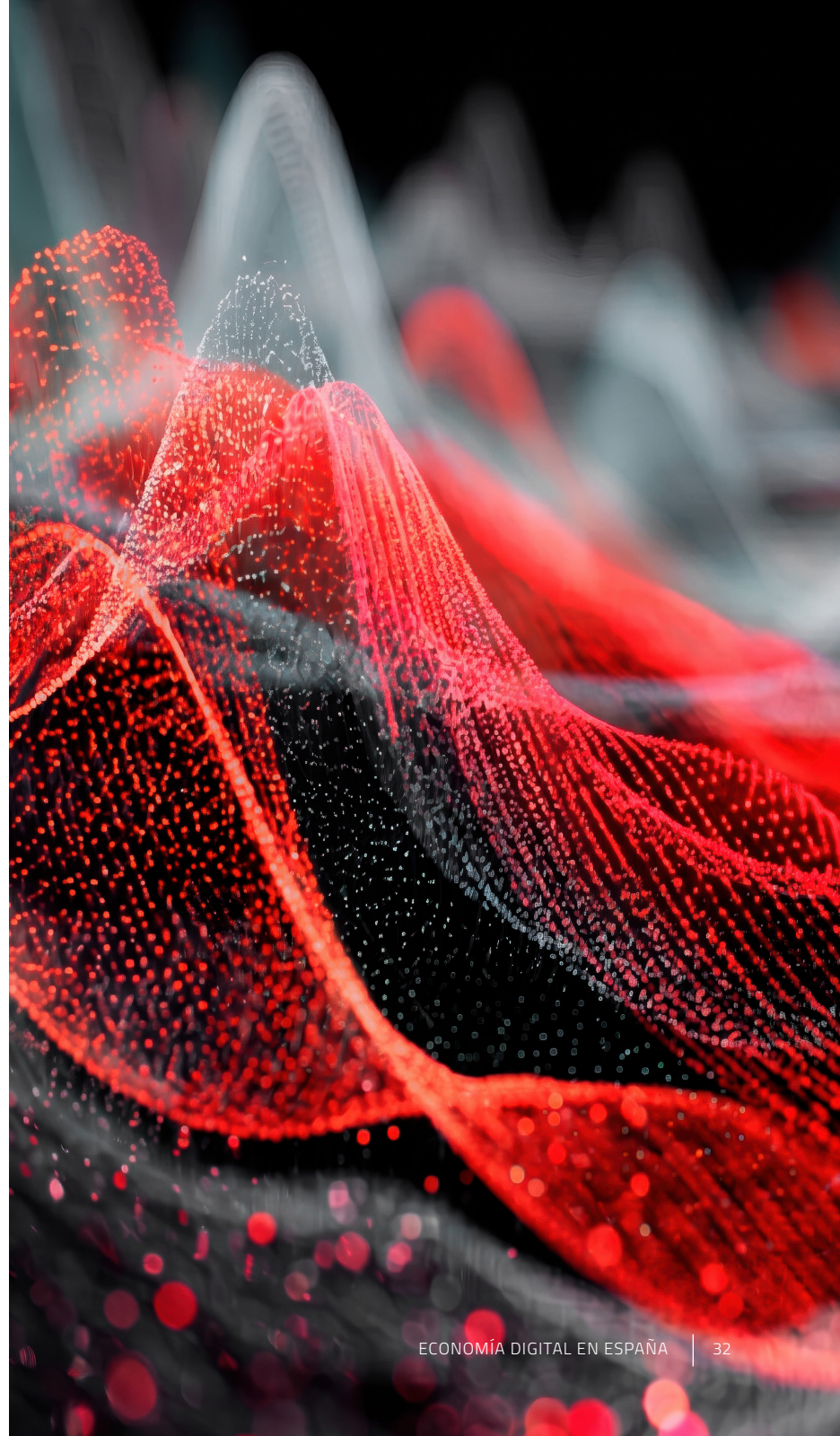
En primer lugar, el laboratorio puede contribuir a **identificar y eliminar barreras regulatorias dentro del mercado único**, especialmente aquellas que afectan al desarrollo de servicios digitales transfronterizos. Uno de los objetivos iniciales discutidos en el marco de esta iniciativa ha sido precisamente el análisis de proyectos destinados a eliminar obstáculos a la integración económica y mejorar el acceso a financiación para las empresas europeas, en particular para las pequeñas y medianas empresas.

En segundo lugar, este instrumento podría **facilitar nuevos mecanismos de coordinación regulatoria** entre Estados miembros, permitiendo que determinados países prueben enfoques regulatorios comunes antes de su adopción a escala europea. En el ámbito digital, esto podría incluir la experimentación con marcos armonizados para tecnologías emergentes —como inteligencia artificial, datos o plataformas digitales— reduciendo así la fragmentación normativa y mejorando la previsibilidad regulatoria para las empresas que operan en múltiples mercados europeos.

13. <https://www.lamoncloa.gob.es/lang/en/gobierno/news/Paginas/2025/20250310-eu-competitiveness-lab.aspx>

En tercer lugar, el laboratorio puede contribuir a **movilizar financiación privada y pública para proyectos estratégicos europeos**, fortaleciendo la capacidad de las empresas para escalar innovaciones tecnológicas dentro del mercado único. Entre las iniciativas exploradas se encuentra el desarrollo de instrumentos financieros europeos destinados a canalizar el ahorro hacia proyectos estratégicos o a facilitar el acceso de las empresas —especialmente pymes— a financiación en distintos países de la Unión.

Desde una perspectiva más amplia de política económica, el Laboratorio Europeo de Competitividad se alinea con los esfuerzos de la Unión Europea por reforzar su autonomía estratégica y mejorar su capacidad de respuesta ante un entorno económico global cada vez más competitivo. Al permitir una toma de decisiones más ágil y fomentar la cooperación entre países en proyectos concretos, este instrumento puede **complementar los procesos legislativos tradicionales de la UE, ofreciendo una vía más flexible** para avanzar en reformas estructurales del mercado único.



## Conclusión y recomendaciones

La simplificación normativa y el alivio de las cargas administrativas son condiciones *sine qua non* para que la actuación proactiva de la UE logre impulsar el crecimiento del PIB a través de la digitalización. Bien diseñada, la regulación puede actuar como catalizador de confianza, inversión y productividad; sin embargo, cuando se torna excesiva, fragmentada o compleja, se convierte en un freno directo a la innovación, la creación de empresas y, en última instancia, al crecimiento del PIB.

En los últimos años, tanto en España como en la Unión Europea, la proliferación normativa —especialmente en el ámbito digital— ha dado lugar a un entramado regulatorio denso y, en ocasiones, solapado, que ha erosionado la capacidad de las empresas para invertir, escalar y generar empleo. No es menor el hecho de que muchas empresas tecnológicas europeas destinen hasta un 30% de sus recursos al cumplimiento normativo, lo que evidencia la magnitud del problema.

En este contexto, la nueva legislatura europea (2024-2029) marca un punto de inflexión al situar la simplificación normativa como una prioridad estratégica transversal. Este cambio de enfoque implica dejar de concebir la regulación como un fin en sí mismo para entenderla como un instrumento al servicio de la prosperidad económica, la innovación y la competitividad global. Ahora bien, simplificar no equivale a desregular ni a una mera reducción de trámites: supone redefinir obligaciones clave, eliminar contradicciones, evitar requisitos desproporcionados e integrar de forma explícita el objetivo económico y de innovación en el diseño normativo.

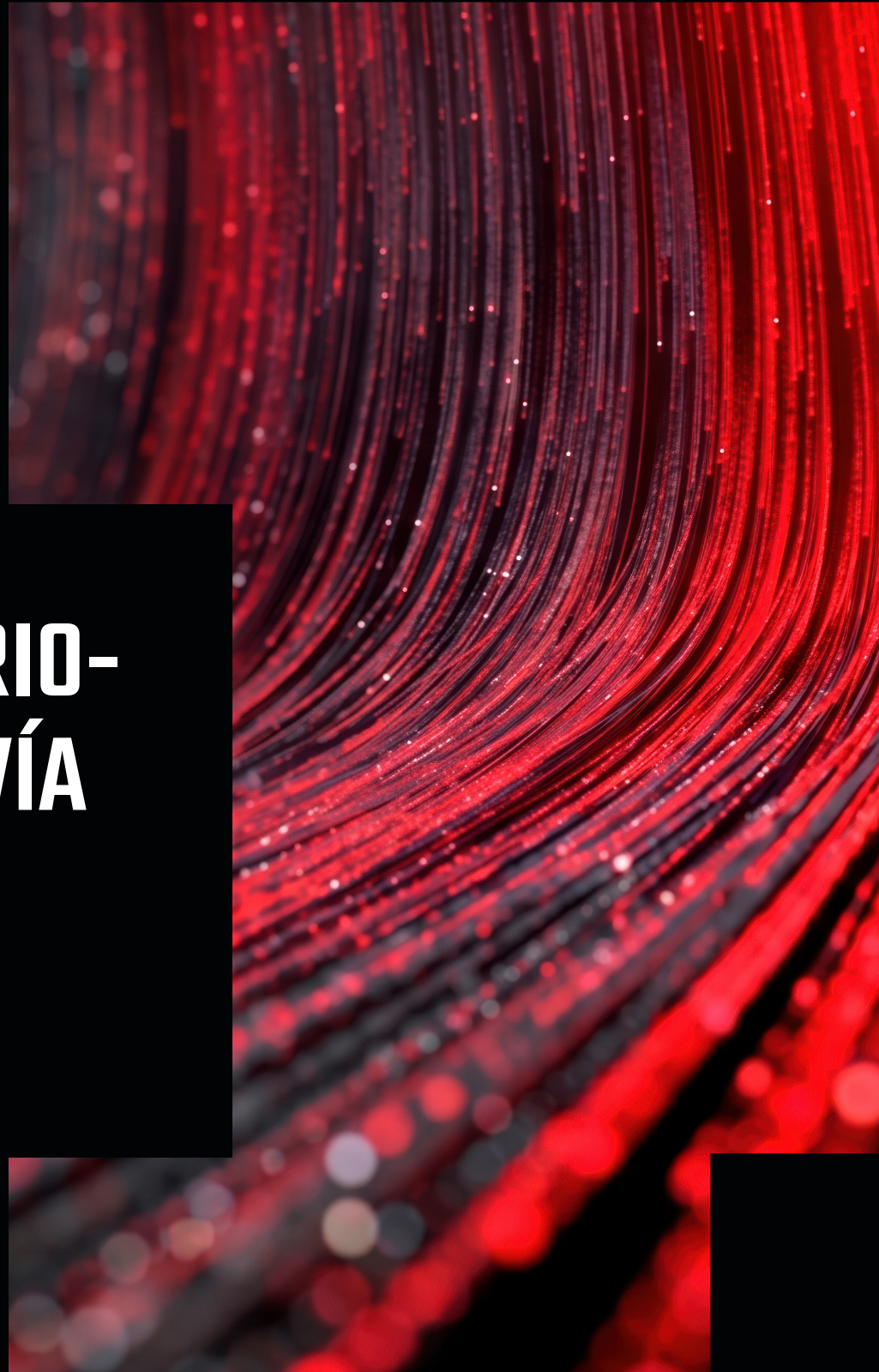
A partir de este diagnóstico, se proponen las siguientes recomendaciones para avanzar hacia una regulación más ágil, eficaz y orientada al crecimiento:

- 1. Aprovechar el trabajo actual de paquetes legislativos de simplificación (Ómnibus) para otras normas digitales:** consolidar y racionalizar normas mediante iniciativas como los Ómnibus de IA, Datos y Ciberseguridad, garantizando coherencia y reduciendo duplicidades, para otros ámbitos de normativa digital donde también sea necesaria una simplificación, considerando los resultados que aparezcan próximamente sobre el *Digital Fitness Check*.
- 2. Establecer una periodicidad frecuente en los mecanismos sistemáticos de revisión normativa:** implementar “*stress tests*” regulatorios que permitan identificar normas obsoletas, redundantes o desproporcionadas, asegurando su actualización o eliminación, con mayor frecuencia y una identificación real de las interacciones entre normas digitales y no digitales.
- 3. Reforzar el diálogo con el sector privado:** institucionalizar mecanismos que vayan más allá de los “*reality check*” que evalúen el impacto real de la normativa sobre las empresas, especialmente pymes y startups, así como fomentar más encuentros entre empresas y el sector público en el ámbito digital, como se ha hecho con los *Implementation Dialogues* de otros sectores como el de la automoción.
- 4. Aprovechar la propia tecnología como aliada** para la automatización de los procesos de cumplimiento (*RegTech*) y supervisión (*SupTech*), reduciendo costes y aumentando la eficiencia administrativa.
- 5. Mejorar los sistemas de medición del impacto digital:** desarrollar instrumentos como una Cuenta Satélite de la Economía Digital que permitan evaluar con mayor precisión cómo la regulación afecta al grado de digitalización y al crecimiento económico.
- 6. Fortalecer la coordinación institucional:** avanzar hacia una mayor coordinación entre reguladores europeos y nacionales, reduciendo la fragmentación competencial y explorando la creación de estructuras comunes o la centralización de determinadas funciones.
- 7. Evitar el “gold-plating”:** garantizar una transposición homogénea de la normativa europea, evitando la introducción de cargas administrativas adicionales a nivel nacional.
- 8. Fomentar la innovación por diseño:** el uso de entornos controlados de pruebas (sandboxes regulatorios) y sistemas de certificación permitirá a empresas y reguladores anticipar riesgos, validar soluciones tecnológicas y asegurar el cumplimiento desde fases tempranas del desarrollo, reduciendo incertidumbre y facilitando la innovación.

El objetivo último debe ser transformar la regulación en una ventaja competitiva para Europa. El verdadero desafío no reside en la ambición de los estándares europeos, sino en la viabilidad operativa de su implementación. Para que la digitalización actúe como motor de crecimiento del PIB, es imprescindible que la regulación se alinee con los ritmos del desarrollo tecnológico y con la disponibilidad de herramientas que faciliten su cumplimiento.

# 5.

## PROPUESTA DE UN SANDBOX REGULATORIO- TECNOLÓGICO COMO VÍA ESTRUCTURAL HACIA LA COMPETITIVIDAD EUROPEA



Tal y como se describía en el apartado anterior, los *sandboxes* regulatorios empiezan a perfilarse como una de las piezas más útiles para conectar **regulación, aprendizaje institucional y despliegue de mercado**, especialmente en ámbitos donde la incertidumbre técnica sigue siendo alta y donde el cumplimiento exige algo más que interpretación jurídica. Su interés reside, más allá de que sea una prueba controlada y que aporte tranquilidad a la organización y al supervisor, en la oportunidad que tienen para funcionar como **entornos de traducción práctica del marco normativo**. En inteligencia artificial, esto significa ofrecer a empresas y autoridades un espacio donde contrastar documentación, procesos, salvaguardas, trazabilidad, supervisión humana, robustez técnica y gestión de riesgos antes de que el sistema llegue plenamente al mercado o entre de lleno en obligaciones de supervisión más estrictas.

Los *sandboxes* regulatorios pueden implementarse como espacios de acompañamiento general o de interlocución informal. En cambio, cuando incorporan capacidades técnicas de evaluación, metodologías compartidas, herramientas de prueba, esquemas documentales reutilizables y mecanismos de aprendizaje acumulativo, su función cambia de escala. Dejan de ser una excepción administrativa y pasan a convertirse en una **infraestructura de gobernanza aplicada**. Esa evolución resulta especialmente relevante en la Unión Europea, donde la implementación del Reglamento de IA y legislaciones sobre otras tecnologías exigen un equilibrio entre simplificación, armonización normativa y despliegue nacional. Si cada Estado miembro desarrolla entornos de prueba con criterios, lenguajes y expectativas muy distintas, se generan ineficiencias pero también fragmentación interpretativa del propio marco europeo.

Desde esa perspectiva, **el caso español tiene un interés especial**. La activación temprana del *sandbox* nacional y la publicación posterior de guías prácticas apuntan a un movimiento hacia la producción de evidencia regulatoria y la traducción operativa del cumplimiento. Eso tiene valor por sí mismo, pero sobre todo porque anticipa una cuestión que probablemente irá ganando peso en los próximos años: cómo **evitar que cada nuevo sandbox europeo tenga que diseñarse desde cero**, rehaciendo criterios de elegibilidad, protocolos de supervisión, plantillas documentales, mecanismos de contención del riesgo y marcos interpretativos. La acumulación de experiencias en distintos sectores y jurisdicciones muestra que esa repetición genera costes institucionales innecesarios y limita la posibilidad de construir aprendizaje común.

Por eso empieza a cobrar sentido una visión más estructural. No tanto la del *sandbox* como iniciativa aislada, sino la del **sandbox como instancia de una arquitectura más amplia y reutilizable**.

Es lo que desde Adigital denominamos **“motores de generación de sandboxes”**: una capa de diseño que permite definir principios comunes, vocabularios compartidos, ciclos procedimentales, tipologías de riesgo, formatos de documentación e interoperabilidad básica entre entornos de prueba.

No para homogeneizar completamente todos los *sandboxes* ni para vaciar de autonomía a las autoridades nacionales, sino para reducir fricción, reforzar la coherencia y facilitar que el aprendizaje de unos pueda ser útil para otros. En un espacio regulatorio como el europeo, esa posibilidad tiene implicaciones muy directas para la competitividad, para la calidad de la implementación y la facilitación de la cooperación transfronteriza. En este contexto, aunque la propuesta del Ómnibus de IA introduce mecanismos de coordinación y estandarización de los espacios de prueba, resulta clave asegurar que esta evolución no se traduzca en un doble circuito de cumplimiento ni en un incremento de la complejidad procedimental.

Hay, además, una cuestión práctica que condiciona la utilidad real de estos instrumentos: ¿qué ocurre cuando una organización termina exitosamente su participación en un *sandbox*? Un entorno de prueba gana credibilidad cuando no se convierte en un callejón sin salida ni en una mera fase preliminar sin efectos posteriores. Si la evidencia generada en ese proceso no tiene ninguna traducción reconocible en los procedimientos siguientes, los incentivos para participar se debilitan, sobre todo entre pymes, startups y scaleups, que son precisamente las que más pueden beneficiarse de contar con un espacio supervisado para reducir incertidumbre regulatoria. De ahí que resulte razonable explorar esquemas donde parte del **trabajo realizado dentro del sandbox pueda ser reconocido después como evidencia útil, documentación válida o base para procedimientos más ágiles**, siempre sin convertir el *sandbox* en una vía de excepción ni en un atajo automático al mercado. Consideramos que esta continuación encaja con la propia idea de que los *sandboxes* deben tener mecanismos claros de salida e integración sistémica, y no quedarse en ejercicios piloto desconectados del resto de la arquitectura institucional.

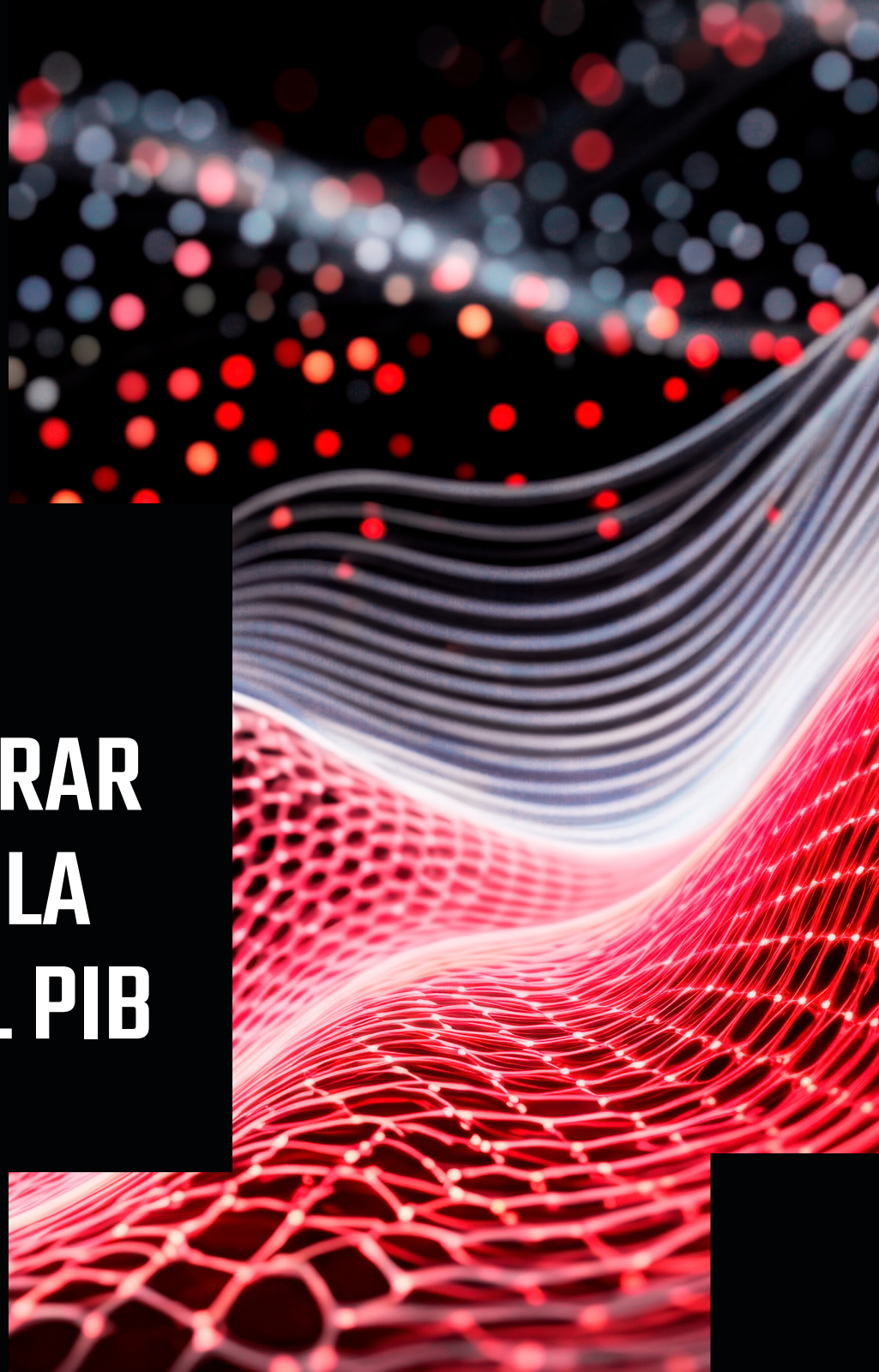
Desde este enfoque, **los sandboxes pasan de ser instrumentos de flexibilidad regulatoria a herramientas de política económica**. ¿Por qué? Porque ayudan a reducir incertidumbre, a acelerar curvas de aprendizaje, a reforzar la capacidad supervisora y a generar una señal de previsibilidad, muy importante en sectores donde la inversión depende tanto de la claridad normativa como de la capacidad técnica. En inteligencia artificial, donde el coste del error regulatorio puede ser elevado, esa combinación de experimentación controlada, evidencia y traducción operativa puede convertirse en una ventaja competitiva nada desdeñable.

Si consideramos relevante cómo diseñar mejores mecanismos de implementación para sectores donde la velocidad tecnológica supera con facilidad la capacidad de adaptación administrativa, y con seguridad jurídica, los *sandboxes* ofrecen una vía prometedora como espacios de prueba, instrumentos de aprendizaje, de coordinación, de generación de evidencia y de construcción de confianza.

# 6.

## GOBERNANZA DE LA IA AGÉNTICA COMO PALANCA PARA MEJORAR LA CONTRIBUCIÓN DE LA ECONOMÍA DIGITAL AL PIB

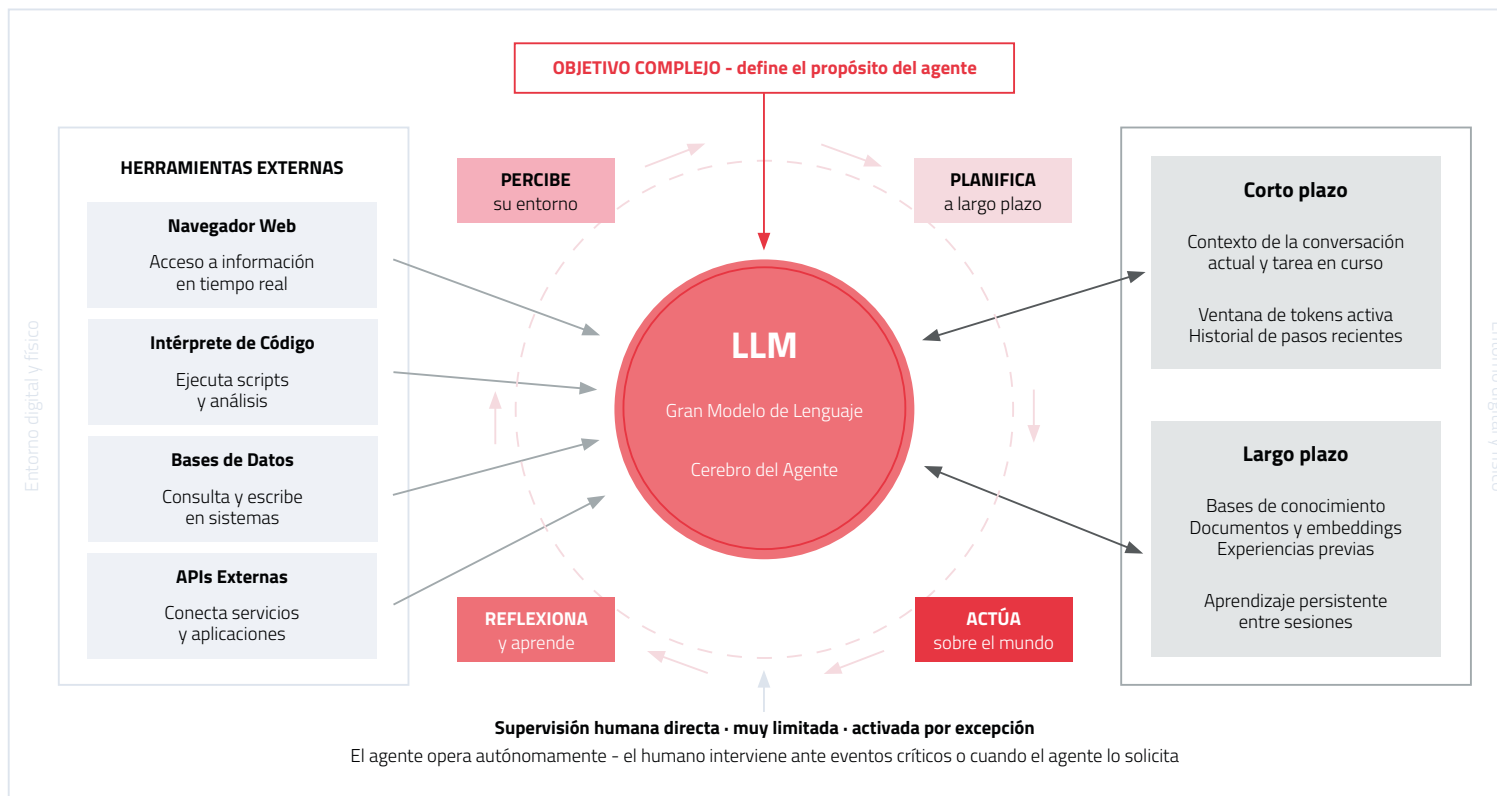
OPORTUNIDADES, DESAFÍOS Y HERRAMIENTAS EN LA NUEVA, NUEVA IA



## 6.1 ¿Qué es la IA agéntica?

La IA agéntica (o agentiva) se refiere a sistemas de inteligencia artificial diseñados para operar de forma autónoma, capaces de percibir su entorno, tomar decisiones y ejecutar secuencias de acciones para alcanzar objetivos complejos con una supervisión humana directa muy limitada<sup>14</sup>. A diferencia de los sistemas tradicionales basados en reglas fijas, los agentes de IA tienen la capacidad de interactuar dinámicamente con su entorno y de planificar a largo plazo<sup>15</sup>. Técnicamente, estos sistemas operan como un "cerebro" (generalmente un Gran Modelo de Lenguaje o LLM) al que se le incorpora una estructura que le otorga acceso a herramientas externas, como navegadores web, intérpretes de código y bases de datos, así como a sistemas de memoria a corto y largo plazo. Esto les permite no solo generar respuestas, sino actuar directamente sobre el mundo digital y, potencialmente, físico.

**Figura 5 |** Arquitectura de un Sistema de IA Agéntica



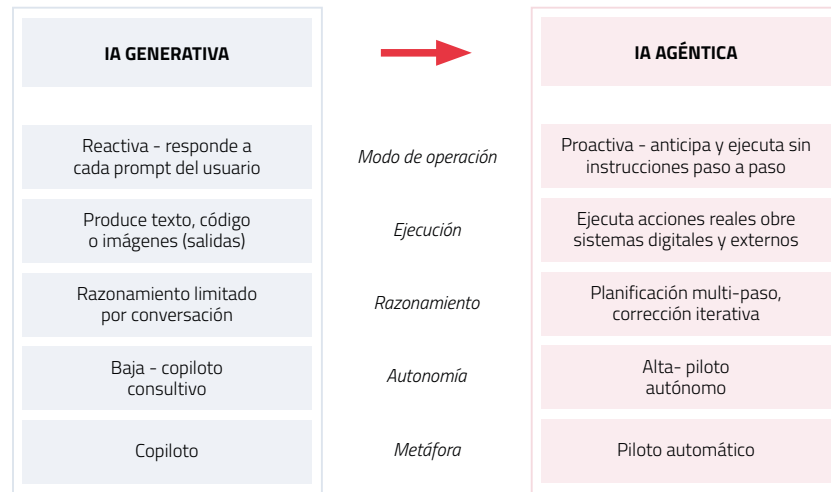
14. Bellogín, A., Giudici, P., Larsson, S., Pang, J., Schimpf, G., Sengupta, B., & Solmaz, G. (n.d.). Systemic risks associated with agentic AI: A policy brief. ACM Europe TPC – Autonomous Systems Subcommittee.

15. Wiesinger, J., Marlow, P., & Vuskovic, V. (2024, September). Agents. Google.

### 6.1.1 Diferencias entre la IA agéntica y la IA generativa

La transición de la IA generativa a la IA agéntica representa un salto fundamental, pues pasamos de sistemas que actúan como "copilotos" consultivos a sistemas que operan como "pilotos automáticos". Las principales diferencias radican en tres áreas clave.

**Figura 6 |** Comparativa entre IA agéntica e IA generativa



#### Autonomía y proactividad

La IA generativa estándar es inherentemente reactiva; se basa en instrucciones explícitas (prompts) del usuario para generar contenido, imágenes o código. La IA agéntica, en cambio, puede tomar la iniciativa de manera autónoma o semiautónoma, anticipando necesidades y ejecutando flujos de trabajo de principio a fin sin que se le deba indicar cada paso<sup>16</sup>.

#### Ejecución e interacción

Los modelos generativos tradicionales están limitados por su información de entrenamiento y proporcionan resultados estáticos. Los agentes de IA pueden acceder a información en tiempo real a través de APIs, usar herramientas externas y ejecutar acciones concretas, como actualizar un CRM, enviar correos electrónicos, realizar compras o incluso interactuar con otros agentes de software.

#### Razonamiento y planificación

Mientras que la IA generativa tiene una capacidad de razonamiento iterativo muy limitada, la IA agéntica puede tomar un objetivo ambiguo o abstracto, dividirlo en subtareas, crear un plan, observar los resultados de sus herramientas y corregir sus propios errores sobre la marcha de manera iterativa. Además, cuentan con memoria para aprender del contexto y mejorar su desempeño con el tiempo.

### 6.1.2 El potencial de la IA agéntica

El potencial de la IA agéntica es inmenso. Se estima que estos sistemas podrían generar hasta 450.000 millones de dólares en valor económico para 2028, marcando una nueva era en la productividad y eficiencia empresarial<sup>17</sup>.

#### Escalabilidad

Los agentes de IA pueden actuar de manera autónoma o acompañando procesos, encargándose de flujos completos de trabajo. Esto permite a las organizaciones escalar sus operaciones dramáticamente sin la necesidad de incrementar de forma proporcional su plantilla humana. Pueden ejecutar campañas de marketing completas, actuar como representantes de ventas 24/7 o automatizar la resolución de casos de atención al cliente.

#### Aceleración de innovación y ciencia

La IA agéntica tiene el potencial de abordar desafíos mundiales complejos. En campos como la medicina y la investigación, los agentes pueden proponer de forma autónoma nuevos candidatos moleculares, ejecutar experimentos virtuales, analizar literatura médica y refinar hipótesis para acelerar el descubrimiento de fármacos.

#### Nuevos modelos de negocio

Además de las mejoras de productividad, esta tecnología permite reinventar procesos organizacionales desde cero. Al coordinar sistemas multi-agente, las empresas pueden crear nuevos modelos de ingresos, hiper-personalizar experiencias de usuario a escala industrial y resolver problemas logísticos en tiempo real.

#### Optimización de sistemas complejos

Los agentes pueden optimizar operaciones a nivel macro, como la gestión autónoma de redes eléctricas inteligentes para maximizar la eficiencia y estabilidad, o la reestructuración dinámica de cadenas de suministro frente a interrupciones.

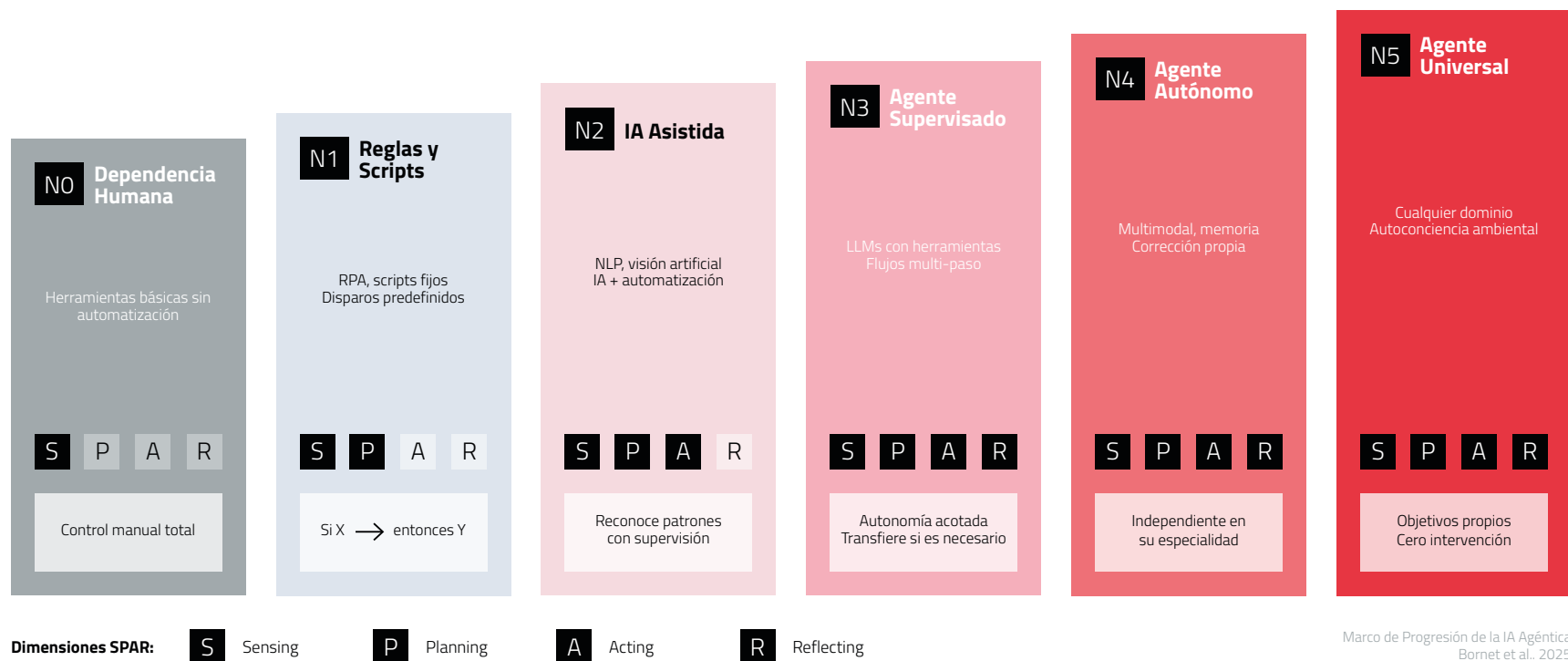
16. Deloitte. (2025, July). The business imperative for agentic AI. Deloitte.

17. Capgemini Research Institute. (2025). Rise of agentic AI: How trust is the key to human-AI collaboration. Capgemini Research Institute.

## 6.2 Evolución de los sistemas agénticos. De la automatización por reglas a los agentes autónomos

En esta nueva era de la inteligencia artificial, surge una pregunta ineludible: ¿cómo pasamos de tener herramientas que requieren nuestra atención constante a sistemas que operan de forma independiente? Para comprender y gestionar esta transición, el Marco de Progresión de la IA Agéntica propuesto por Bornet et al. nos ofrece una hoja de ruta estructurada en seis niveles, desde el Nivel 0 hasta el Nivel 5<sup>18</sup>.

**Figura 7 |** Evolución de los Sistemas Agénticos: Los 6 Niveles



Este marco utiliza una analogía sumamente intuitiva: la evolución de los vehículos de conducción autónoma. Al igual que el automóvil está pasando de ser una máquina puramente mecánica a un sistema capaz de navegar por sí solo, las operaciones empresariales están recorriendo un camino similar. Para evaluar el avance en cada etapa, el modelo se apoya en cuatro dimensiones cognitivas y operativas, conocidas por sus siglas en inglés como SPAR: *Sensing* (cómo el sistema percibe y comprende los datos), *Planning* (cómo razona y toma decisiones), *Acting* (cómo ejecuta acciones y usa herramientas) y *Reflecting* (cómo aprende y se adapta a través de la memoria).

18. Bornet, P., Wirtz, J., Davenport, T. H., De Cremer, D., Evergreen, B., Fersht, P., Gohel, R., Khiyara, S., Sund, P., & Mullakara, N. (2025). Agentic artificial intelligence: Harnessing AI agents to reinvent business, work and life. Irreplaceable Publishing.

### 6.2.1 Niveles 0 y 1. Dependencia y reglas

En esta etapa, análoga a conducir un coche manual sin ningún tipo de asistencia tecnológica, el ser humano es el único motor del proceso. Las herramientas digitales básicas, como el correo electrónico o las hojas de cálculo, están presentes, pero las dimensiones SPAR no aplican a la máquina, ya que todo el esfuerzo cognitivo y de ejecución recae en el trabajador. Imaginemos a un analista de compras que debe leer cada correo de sus proveedores, comparar manualmente los precios en distintos archivos PDF y teclear, uno por uno, los datos en el sistema contable. Es un trabajo arduo, propenso a errores y limitado por la capacidad humana.

Cuando un sistema agéntico llega al nivel 1, es como tener el control de crucero básico de un coche: mantiene la velocidad, pero el conductor sigue teniendo el control del volante. Aquí entran en juego tecnologías como la Automatización Robótica de Procesos (RPA) y los *scripts* simples. El sistema percibe (*Sensing*) a través de disparadores predefinidos y datos estructurados, y planifica (*Planning*) mediante reglas inflexibles de "si ocurre esto, entonces haz aquello". Sus acciones (*Acting*) son completamente deterministas y, crucialmente, no hay un aprendizaje real (*Reflecting*), solo registros de actividad y reportes de error. En la práctica, esto se puede traducir en un bot que, todos los viernes a las cinco de la tarde, descarga un archivo Excel estructurado y copia los valores en un software de nóminas. Es eficiente, pero ciego; si el formato del Excel cambia mínimamente, el bot simplemente se detiene y falla.

### 6.2.2 Niveles 2 y 3. IA y procesos

La verdadera inteligencia comienza a aparecer en el nivel 2. El vehículo ahora cuenta con sistemas avanzados de asistencia que pueden manejar la velocidad y la dirección, pero que aún exigen la supervisión atenta del conductor. En este nivel, las herramientas de IA (como el procesamiento de lenguaje natural y la visión por computadora) se combinan con la automatización tradicional. El sistema ya puede percibir datos semiestructurados procedentes de múltiples fuentes y utilizar modelos básicos de IA para reconocer patrones y tomar decisiones elementales. Aunque sus acciones son más sofisticadas y puede manejar ciertos errores, su capacidad de reflexión sigue limitada a analíticas básicas sin una capacidad adaptación absoluta. En el día a día empresarial, esto se materializa en un sistema que puede leer facturas de diferentes proveedores, sin importar su diseño visual, extraer las cantidades y preparar el pago. Sin embargo, un contable humano debe revisar la pantalla y aprobar el lote final antes de que el dinero salga de la cuenta.

El punto de inflexión definitivo hacia la autonomía ocurre en el nivel 3. El vehículo es ahora capaz de navegar por autopistas de forma autónoma, pero que pide al conductor que tome el volante cuando la situación se vuelve demasiado compleja. Impulsados por LLMs y sistemas de memoria, estos agentes perciben el mundo

con una comprensión avanzada del contexto y del lenguaje natural. Su planificación da un salto cualitativo: pueden razonar, orquestar flujos de trabajo complejos y encadenar el uso de diversas herramientas de software en múltiples pasos. Además, comienzan a mostrar ajustes a corto plazo basados en retroalimentación.

Podemos visualizar este nivel en la figura de un agente de atención al cliente en un comercio electrónico. Al recibir la queja de un cliente sobre un producto defectuoso, el agente percibe el problema, planifica su respuesta, consulta autónomamente el CRM para verificar la garantía, revisa el inventario y envía un correo ofreciendo un reemplazo. Todo ocurre sin intervención humana. No obstante, si el cliente responde con lenguaje amenazante o exige hablar con un directivo, el agente reconoce el límite de su dominio y transfiere la conversación, junto con todo el contexto, a un supervisor humano.

### 6.2.3 Niveles 4 y 5. Hacia la autonomía total

Cuando entramos en el nivel 4, la necesidad de intervención humana se convierte en la excepción. Análogo a los coches autónomos que operan sin conductor pero solo en áreas geográficas o condiciones climáticas específicas, estos agentes trabajan de manera independiente dentro de su área de especialización. Su percepción es ahora multimodal (pueden interpretar textos, imágenes y datos complejos) y su planificación es dinámica, capaz de desglosar objetivos abstractos de alto nivel en estrategias y subtareas. Lo más interesante es su capacidad de actuar y reflexionar: utilizan herramientas con total autonomía, se recuperan de sus propios errores y retienen el contexto entre distintas sesiones, aprendiendo de experiencias pasadas para mejorar su rendimiento futuro.

Un sistema agéntico de nivel 4 permitiría un análisis financiero autónomo. El director financiero simplemente le da una directriz abstracta: "Optimiza el presupuesto de software de la empresa". Sin recibir instrucciones paso a paso, el agente decide cruzar los contratos en PDF con los registros de actividad de los empleados. Descubre 50 licencias inactivas. Cuando intenta cancelar una a través de una API y esta falla, el agente se adapta, busca una ruta alternativa y redacta un correo de cancelación al proveedor. Al mes siguiente, recordando las fricciones de este proceso, el agente audita proactivamente nuevas categorías de gastos sin que nadie se lo pida.

Finalmente, el horizonte último es el nivel 5. Este es el equivalente al vehículo que puede conducir en cualquier lugar, bajo cualquier condición, sin necesidad de volante ni pedales. Estos sistemas manejan cualquier tarea, aprenden de forma transversal en múltiples dominios y se adaptan a sí mismos sin ninguna intervención humana. Poseen una conciencia ambiental completa, formulan sus propios objetivos, demuestran un razonamiento de vanguardia para resolver problemas originales y gozan de una memoria a largo plazo robusta que evoluciona junto con la organización.

En este nivel máximo, imaginemos a un orquestador de operaciones globales. Si una crisis geopolítica cierra un puerto clave en otro continente, el agente percibe la noticia en tiempo real, comprende el impacto causal en la cadena de suministro, formula un plan original y ejecuta una serie de acciones coordinadas: renegocia rutas marítimas con nuevos proveedores, ajusta los precios en el inventario global para proteger los márgenes y reasigna los presupuestos de marketing de las regiones afectadas. Todo este complejo entramado de decisiones estratégicas y operativas se resuelve y ejecuta de forma autónoma, transformando por completo lo que significa gestionar una empresa.

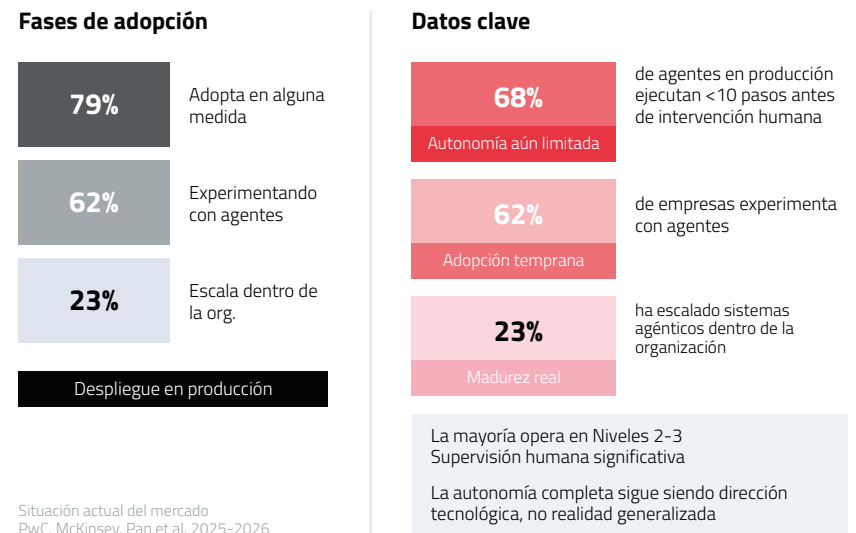
### 6.2.4 Estado actual de adopción de agentes en las empresas

A pesar de la rápida atención que ha recibido la IA agéntica en los últimos meses, la realidad es que **la mayoría de las organizaciones todavía se encuentran en fases tempranas** de esta evolución tecnológica. Diversos estudios coinciden en que la adopción de agentes está creciendo con rapidez, pero principalmente en forma de experimentación o despliegues limitados. Por ejemplo, una encuesta de PwC a directivos empresariales a mediados del año 2025 indica que el 79% de las organizaciones afirma estar adoptando agentes de IA en alguna medida, aunque en muchos casos se trata todavía de proyectos piloto o implementaciones acotadas a funciones concretas<sup>19</sup>. De forma similar, distintos análisis de adopción en un informe de McKinsey muestran que alrededor del 62% de las empresas están experimentando con agentes, mientras que solo aproximadamente un 23% ha logrado escalar sistemas agénticos dentro de la organización<sup>20</sup>.

Los datos sugieren, por tanto, que **el mercado se encuentra en una fase de transición**. Muchas organizaciones están pasando de herramientas generativas utilizadas como asistentes a sistemas capaces de ejecutar tareas más complejas, pero todavía con un grado importante de supervisión humana. Incluso en los despliegues en producción, los agentes actuales siguen mostrando niveles de autonomía relativamente limitados. Un estudio académico de diciembre de 2025 sobre agentes desplegados en entornos reales encontró que el 68% de los agentes ejecuta menos de diez pasos antes de requerir intervención humana, lo que refleja que la mayoría de implementaciones actuales siguen siendo sistemas semiautónomos<sup>21</sup>.

Este panorama implica que la mayor parte de las empresas se sitúa hoy entre los niveles intermedios de madurez agéntica (niveles 2-3), donde la inteligencia artificial ya participa activamente en procesos empresariales, pero todavía bajo supervisión

**Figura 8 | Estado de Adopción de la IA Agéntica**



humana significativa. La autonomía completa sigue siendo, por el momento, más una dirección tecnológica que una realidad empresarial generalizada.

Sin embargo, **esta situación podría evolucionar con rapidez**. La aparición de herramientas de nueva generación como OpenClaw, un asistente agéntico de código abierto capaz de ejecutar tareas de forma continua conectándose a archivos, aplicaciones y servicios externos<sup>22</sup>, está acelerando la experimentación con agentes tanto a nivel individual como organizativo. Este tipo de herramientas permite que desarrolladores, emprendedores y profesionales creen agentes personales o corporativos capaces de automatizar flujos de trabajo completos, desde la gestión de correos electrónicos hasta la interacción con APIs o la ejecución de comandos en sistemas informáticos<sup>23</sup>.

La difusión de estas herramientas está teniendo dos efectos relevantes. Por un lado, está impulsando una **adopción rápida en el ámbito de la productividad personal y de los equipos técnicos**, donde los agentes comienzan a utilizarse para

19. PwC. (2025, May 16). AI agent survey. PwC. <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/ai-analytics/ai-agent-survey.html>

20. Singla, A., Smajic, K., & Sukharevsky, A. (2025). The state of AI: How organizations are rewiring to capture value. McKinsey & Company (QuantumBlack). <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>

21. Pan, M. Z., Arabzadeh, N., Cogo, R., Zhu, Y., Xiong, A., Agrawal, L. A., Mao, H., Shen, E., Pallerla, S., Patel, L., Liu, S., Shi, T., Liu, X., Davis, J. Q., Lacavalla, E., Basile, A., Yang, S., Castro, P., Kang, D., Sen, K., Song, D., Gonzalez, J. E., Stoica, I., Zaharia, M., & Ellis, M. (2025). Measuring agents in production. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.04123>

22. OpenClaw. (s. f.). OpenClaw. <https://openclaw.ai/>

23. Bhat, D. (2026, February 6). What is OpenClaw? Features, use cases, benefits & limitations explained. Emergent. <https://emergent.sh/learn/what-is-openclaw>

investigación, programación, automatización de tareas y gestión del conocimiento. Por otro lado, está estimulando la **aparición de startups que construyen productos directamente basados en arquitecturas multi-agente**, acelerando el desarrollo de nuevas aplicaciones empresariales. Al mismo tiempo, los principales proveedores de modelos fundacionales están incorporando progresivamente capacidades agénticas directamente en sus plataformas, permitiendo a los usuarios conectar modelos con herramientas externas, ejecutar acciones y orquestar flujos de trabajo complejos. Este cambio refleja una tendencia más amplia del sector: **pasar de modelos que simplemente generan información a sistemas capaces de actuar sobre el entorno digital**<sup>24</sup>.

En conjunto, estos desarrollos sugieren que, aunque la mayoría de las empresas todavía opera en niveles intermedios de madurez agéntica, el ecosistema tecnológico está evolucionando rápidamente hacia sistemas con mayor autonomía. Precisamente por ello, el momento actual resulta especialmente crítico desde el punto de vista de la gobernanza.

### 6.3 Gestionar los desafíos de la IA agéntica es diferente

Las alucinaciones, el coste energético, la rendición de cuentas... han sido preocupaciones recurrentes en la gobernanza de la inteligencia artificial durante el último lustro y aún no han sido resueltos en muchos casos. Sin embargo, la aparición de sistemas agénticos amplifica estos desafíos y los traslada a un plano operativo distinto. La razón principal es que estos sistemas no se limitan a analizar información o generar recomendaciones, sino que pueden ejecutar acciones dentro de sistemas digitales, interactuar con aplicaciones empresariales o coordinar flujos de trabajo completos. En consecuencia, los riesgos asociados a la inteligencia artificial dejan de ser exclusivamente informacionales, como cuando se producen errores en una respuesta o en una predicción, y pasan a ser también operacionales, al afectar directamente a procesos, datos y decisiones empresariales.

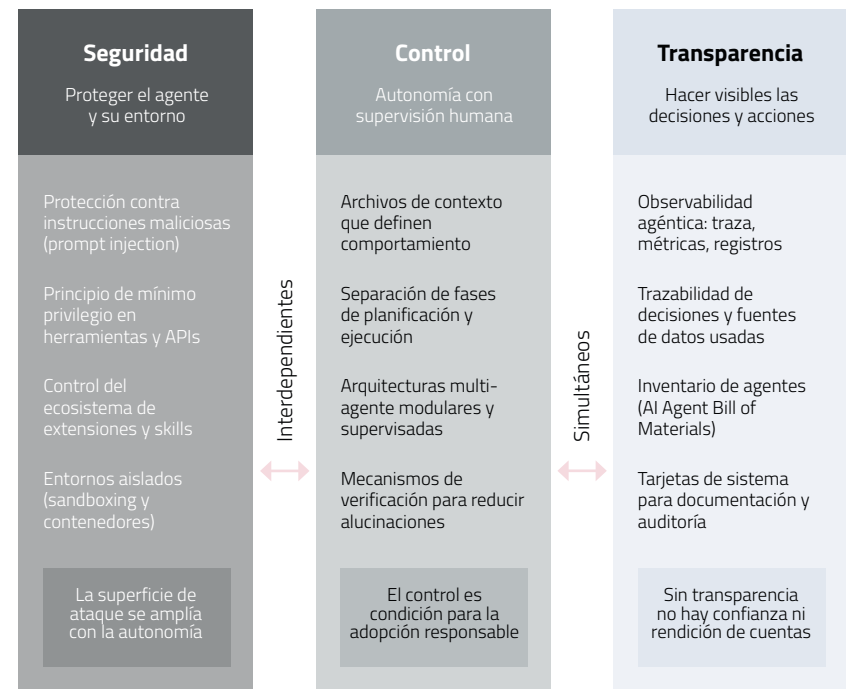
Esta mayor capacidad de actuación también amplifica el impacto potencial de los fallos. Diversos análisis señalan que, **a medida que aumenta la autonomía de los sistemas agénticos, se incrementa la necesidad de mecanismos robustos de supervisión, control operativo y responsabilidad organizativa**. Por este motivo, la gobernanza de la IA agéntica no puede limitarse a evaluar modelos o revisar conjuntos de datos antes de su despliegue.

Requiere además mecanismos que permitan supervisar, limitar y auditar las acciones que estos sistemas realizan en tiempo real dentro de los procesos organizativos.

En este contexto, tres dimensiones resultan especialmente relevantes para las organizaciones que comienzan a experimentar con agentes:

- Mantener el control sobre sistemas autónomos
- Garantizar su seguridad operativa
- Asegurar la transparencia de sus decisiones y acciones.

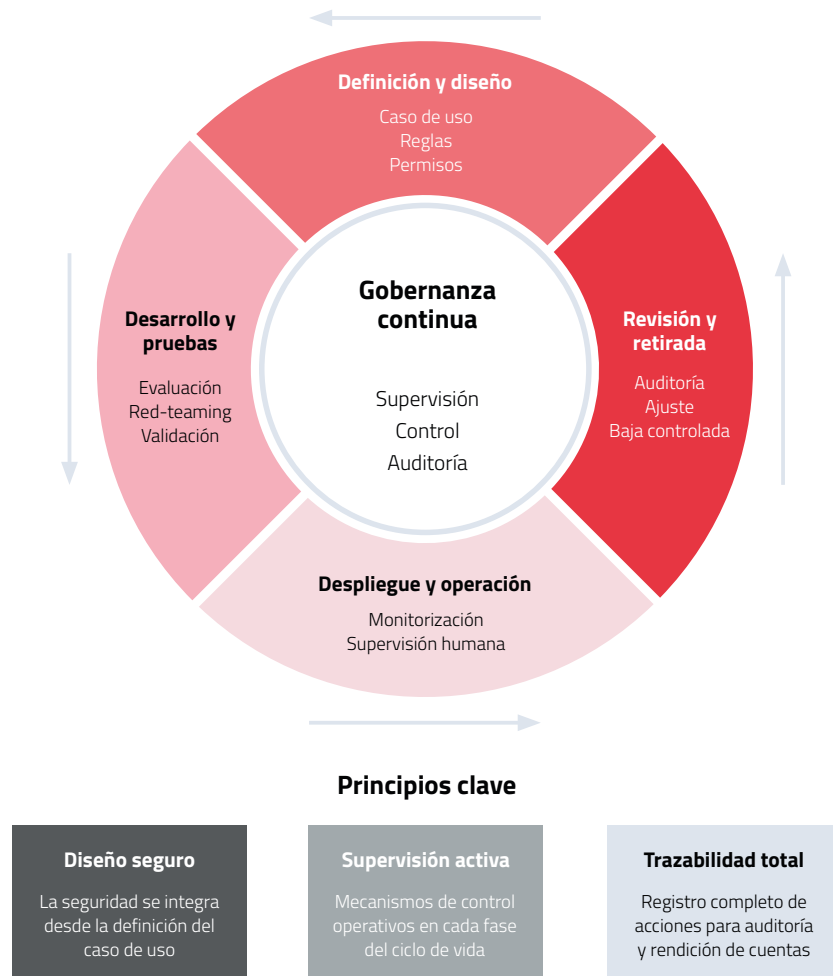
Figura 9 | Los Tres Pilares de la Gobernanza Agéntica



24. Hale, C. (2026, March 6). Google has quietly made Gmail, Docs, and other Workspace apps work better with OpenClaw. TechRadar. <https://www.techradar.com/pro/google-has-quietly-made-gmail-docs-and-other-workspace-apps-work-better-with-openclaw>

Como podemos observar, **la gobernanza agéntica no puede limitarse al momento en que el agente se pone en funcionamiento, sino que debe abarcar todo su ciclo de vida**, desde la definición del caso de uso y el diseño del sistema hasta su operación cotidiana y eventual retirada. Los marcos de gobernanza actuales subrayan que los riesgos de la IA no se concentran en una única fase del desarrollo, sino que pueden aparecer en cualquier etapa del proceso, lo que exige mecanismos de supervisión continua desde el diseño hasta el despliegue y la operación del sistema.

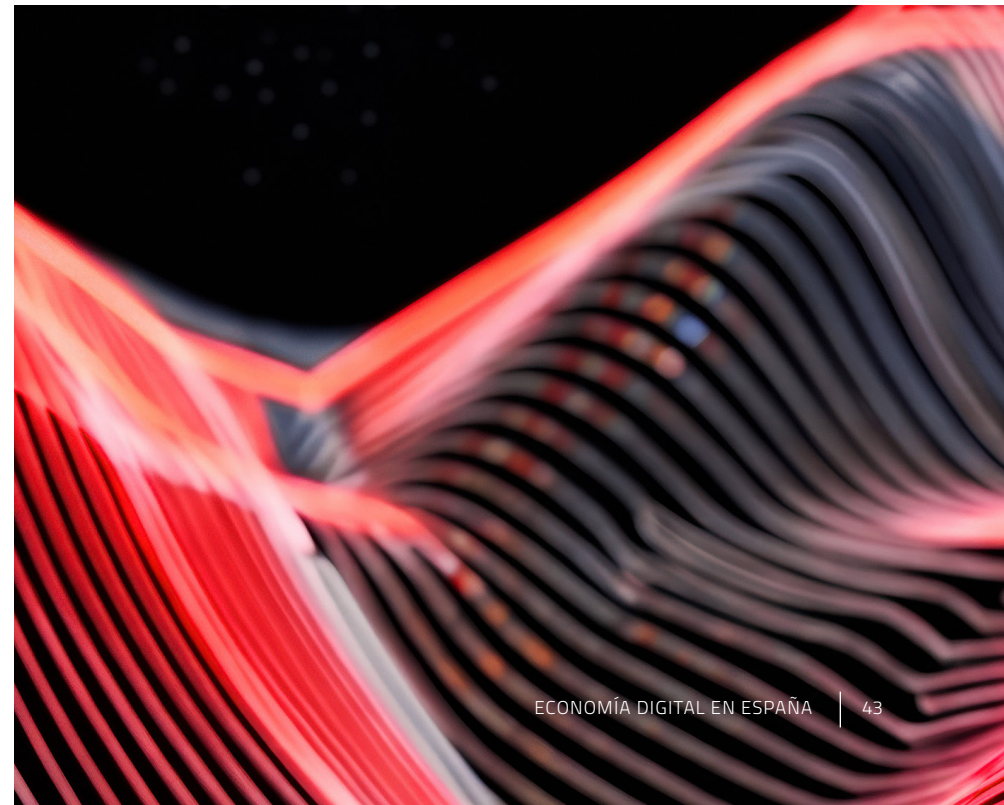
**Figura 10** | Ciclo de Vida de Gobernanza Agéntica



## 6.4 Seguridad en sistemas agénticos

Cuando una organización despliega un sistema agéntico, ya no se trata únicamente de proteger modelos o datos, sino de proteger procesos completos que ahora pueden ser ejecutados por software autónomo. Los agentes actuales pueden consultar bases de datos, ejecutar código, interactuar con APIs o CLIs (*command line interfaces*, consolas), gestionar archivos o coordinar otros sistemas. Ese salto desde la generación de información hacia la ejecución de acciones introduce una superficie de ataque mucho más amplia que la de los sistemas de IA tradicionales.

Por esta razón, muchas de las prácticas de seguridad que están emergiendo en torno a la IA agéntica se inspiran tanto en la ciberseguridad clásica como en la ingeniería de software, ya que **debemos proteger todo el entorno operativo del agente, desde las instrucciones que recibe hasta las herramientas que utiliza**. Las experiencias recientes con plataformas de agentes ampliamente utilizadas, como OpenClaw, Manus, Hermes, Claude Code, OpenAI Codex o distintos marcos multi-agente, permiten identificar ya algunos principios de seguridad que las organizaciones pueden empezar a aplicar.



**Figura 11** | Principios de Seguridad en Sistemas Agénticos



### 6.4.1 Proteger al agente frente a instrucciones maliciosas

Uno de los riesgos más conocidos en sistemas agénticos es la inyección de instrucciones maliciosas. Este tipo de ataque consiste en introducir, dentro de un documento o una página web aparentemente legítima, instrucciones diseñadas para alterar el comportamiento del agente. En un chatbot tradicional, este ataque suele provocar una respuesta incorrecta. En un sistema agéntico el impacto puede ser mucho mayor, porque el agente puede actuar sobre esas instrucciones: acceder a datos, ejecutar comandos o enviar información sensible<sup>25</sup>.

El problema se agrava porque, a diferencia del software tradicional, los modelos de lenguaje no distinguen claramente entre datos e instrucciones. Cualquier texto que el agente procese puede convertirse en una orden potencial<sup>26</sup>. Por este motivo, las arquitecturas más seguras empiezan a introducir mecanismos adicionales, como por ejemplo:

- Separar estrictamente datos externos e instrucciones del sistema.
- Filtrar contenido antes de que llegue al agente.
- Validar las acciones antes de ejecutarlas.
- Introducir agentes o módulos de supervisión que verifiquen las decisiones.

En sistemas multi-agente, algunas propuestas académicas incluso sugieren introducir agentes “sanitizadores” que inspeccionen los mensajes antes de que se propaguen dentro de la red de agentes<sup>27</sup>.

### 6.4.2 Limitar estrictamente las herramientas y permisos del agente

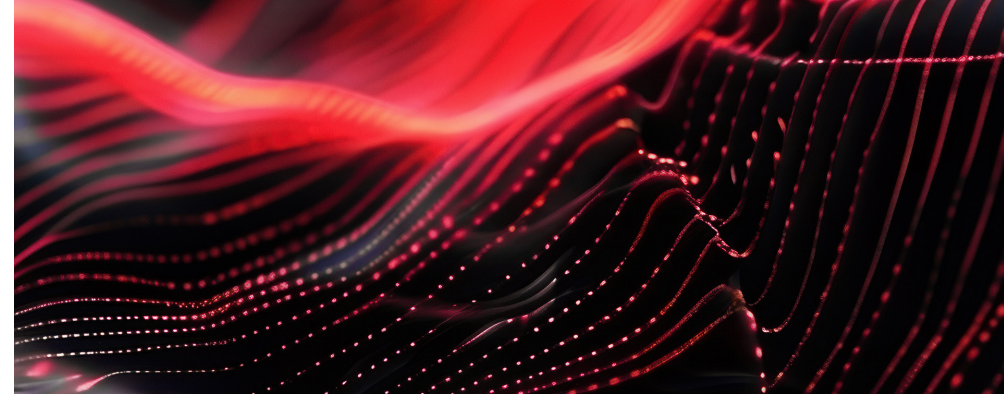
El poder de los agentes proviene en gran parte de su capacidad para utilizar herramientas externas. Pero esa misma capacidad introduce el riesgo evidente de que si el agente tiene acceso a demasiadas herramientas o permisos demasiado amplios, un error o manipulación puede desencadenar acciones no deseadas. Por ello, una de las prácticas de seguridad más repetidas en sistemas agénticos es aplicar el principio de mínimo privilegio. En términos prácticos, esto significa que el agente solo debería tener acceso a las herramientas estrictamente necesarias para completar su tarea<sup>28</sup>.

25. Obsidian Security Team. (2025, October 23). From agentic AI to autonomous risk: Why security must evolve. Obsidian Security. <https://www.obsidiansecurity.com/blog/agentic-ai-security>

26. Sietsma, K. (2025, October 28). Agentic AI and security. Martin Fowler. <https://martinfowler.com/articles/agentic-ai-security.html>

27. Syed, T. A., Almutairi, M. A., & Abdel Moaty, M. (2025). Toward trustworthy agentic AI: A multimodal framework for preventing prompt injection attacks. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.23557>

28. MechCloud Academy. (2026, January 31). Unleashing OpenClaw: The ultimate guide to local AI agents for developers in 2026. DEV Community. [https://dev.to/mechcloud\\_academy/unleashing-openclaw-the-ultimate-guide-to-local-ai-agents-for-developers-in-2026-3k0h](https://dev.to/mechcloud_academy/unleashing-openclaw-the-ultimate-guide-to-local-ai-agents-for-developers-in-2026-3k0h)



Por otra parte, investigaciones recientes han mostrado que los agentes pueden sufrir lo que algunos autores llaman exceso de agencia, es decir, disponer de más capacidades de las que realmente necesitan, aumentando así la superficie de ataque<sup>29</sup>. En entornos empresariales, esto se traduce en medidas muy concretas, como las de limitar el acceso del agente a carpetas específicas, evitar el acceso directo a credenciales o claves, restringir qué APIs puede utilizar o validar cada llamada a herramientas externas

De hecho, algunas organizaciones empiezan a aplicar incluso modelos de *zero-trust* adaptados a agentes, donde cada acción debe verificarse siempre antes de ejecutarse. Aunque esto limita la promesa del comportamiento autónomo, es necesario que cada organización defina en detalle aquellos procesos o subprocesos que no pueden fallar en ningún caso.

### 6.4.3 Controlar las extensiones y el ecosistema de *skills*

Muchos de los sistemas agénticos actuales permiten ampliar sus capacidades mediante extensiones o *skills*. Estas extensiones suelen ser pequeños paquetes de código o archivos de configuración que el agente puede utilizar para ejecutar nuevas tareas. El problema es que este modelo introduce una cadena de suministro de software completamente nueva. Un ejemplo reciente se observó en el ecosistema de OpenClaw, donde se detectaron extensiones que incluían malware diseñado para robar credenciales o claves privadas<sup>30</sup>. En este caso, el riesgo no estaba en el modelo de IA en sí, sino en el código adicional que el agente podía ejecutar. Por ello, varias prácticas de gobernanza empiezan a consolidarse, como tratar las extensiones de agentes como dependencias de software críticas, revisar el código antes de instalar nuevas capacidades, utilizar repositorios verificados o mantener listas blancas de herramientas autorizadas.

En otras palabras, gestionar las capacidades del agente con la misma disciplina que se aplicaría a cualquier componente de *software* en producción y teniendo en cuenta que potencialmente se trata de un software que puede autoprogramarse, es decir, generar código nuevo de manera autónoma.

### 6.4.4 Ejecutar los agentes en entornos aislados

Muchos de los agentes actuales se ejecutan localmente en el ordenador del usuario o en servidores corporativos. Esto significa que pueden tener acceso directo al sistema de archivos, a aplicaciones instaladas o incluso a recursos de red. Si el agente comete un error, o es manipulado, el impacto puede extenderse rápidamente. Por esta

razón, varias implementaciones modernas recomiendan ejecutar los agentes dentro de entornos aislados, como contenedores o máquinas virtuales. En OpenClaw, por ejemplo, es posible ejecutar herramientas dentro de contenedores para limitar el acceso al sistema y reducir el impacto de posibles errores<sup>31</sup>.

El objetivo es reducir lo que en ciberseguridad se conoce como radio de explosión, que es el alcance máximo que puede tener un fallo. Para ello, se utilizan técnicas como ejecutar agentes dentro de contenedores, limitar el acceso a directorios específicos, aislar las redes utilizadas por los agentes o registrar todas las acciones ejecutadas, algo que se explicará en más detalle en el apartado de transparencia.

### 6.4.5 Seguridad como base de la adopción

La seguridad de los sistemas agénticos es una condición necesaria para su adopción responsable. Los agentes están comenzando a ser parte de los procesos empresariales reales tales como la gestión de documentos, el análisis financiero, el desarrollo de software o la automatización de operaciones. A medida que su autonomía aumenta, también lo hace el impacto potencial de sus decisiones.

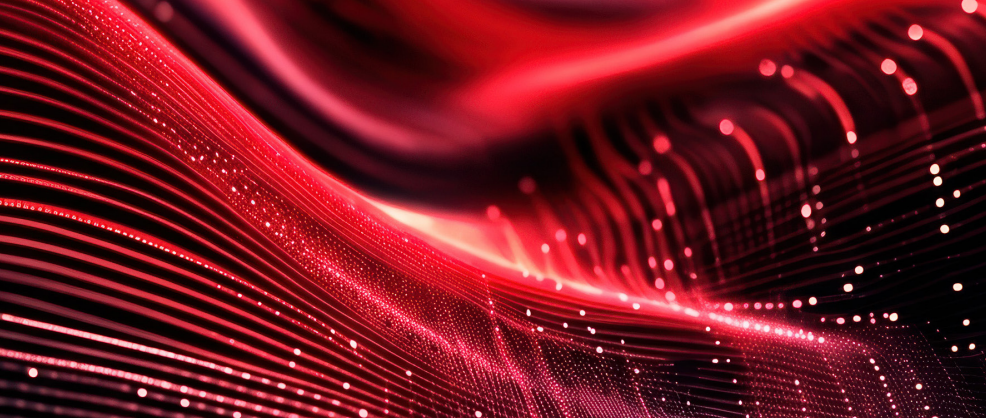
Por este motivo, las organizaciones que comienzan a experimentar con agentes necesitan incorporar desde el principio prácticas de seguridad que limiten su capacidad de actuación, controlen las herramientas a las que pueden acceder y permitan auditar sus decisiones.

La autonomía de los agentes debe ir acompañada de una arquitectura de seguridad equivalente. Sin ella, el potencial de estos sistemas puede convertirse rápidamente en un nuevo vector de riesgo.

29. Betser, R., Bose, S., Giloni, A., Picardi, C., Padakandla, S., & Vainshtein, R. (2026). AgenTRIM: Tool risk mitigation for agentic AI. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.12449>

30. Porter, J. (2026, February 4). OpenClaw's AI "skill" extensions are a security nightmare. The Verge. <https://www.theverge.com/news/874011/openclaw-ai-skill-clawhub-extensions-security-nightmare>

31. OpenClaw. (s. f.). Sandboxing. OpenClaw Documentation. <https://docs.openclaw.ai/gateway/sandboxing>



## 6.5 Control: autonomía con confianza

Uno de los principales retos de la IA agéntica es el control operativo. Cuando un sistema puede planificar y ejecutar acciones por sí mismo, la cuestión fundamental deja de ser qué sabe el sistema y pasa a ser qué puede hacer y bajo qué condiciones. En los sistemas generativos tradicionales, el control era relativamente sencillo: el modelo produce texto, código o imágenes, y un usuario decide qué hacer con ese resultado. En los sistemas agénticos, esa separación desaparece. El sistema puede leer archivos, ejecutar comandos o interactuar con herramientas externas dentro de un proceso continuo de observación, planificación, acción y revisión. Esto significa que el control, más allá de revisar resultados finales, debe integrarse dentro del propio funcionamiento del agente. Las experiencias recientes con plataformas ampliamente utilizadas permiten identificar varias prácticas que ayudan a mantener ese control.

### 6.5.1 Diseñar el comportamiento del agente mediante archivos de contexto

Una característica interesante de los sistemas agénticos actuales es que su comportamiento no se define tanto por el modelo como por los archivos de configuración que establecen reglas de funcionamiento. Herramientas como Claude Code u OpenClaw utilizan con frecuencia archivos en formato Markdown (ficheros de texto, como por ejemplo CLAUDE.md, AGENTS.md o archivos equivalentes) que contienen instrucciones persistentes sobre cómo debe comportarse el agente dentro de un proyecto o entorno concreto. Estos archivos funcionan como una especie de "constitución" del agente que indican qué herramientas puede utilizar, qué estilo de decisiones debe seguir, qué acciones están prohibidas o qué prioridades debe respetar.

Estos archivos de contexto se están convirtiendo en el mecanismo dominante para configurar el comportamiento de los agentes<sup>32</sup>. Para una organización, esta práctica tiene una ventaja importante: las reglas de comportamiento del agente quedan documentadas, versionadas y auditables, lo cual permite revisarlas periódicamente o modificarlas cuando cambian las políticas internas.

### 6.5.2 Separar planificación y ejecución

Otra práctica reciente consiste en separar claramente las fases de planificación y ejecución dentro de los agentes. Muchas herramientas actuales hacen visible el plan del agente antes de ejecutar las acciones. Por ejemplo, sistemas como Claude Cowork proponen un plan de trabajo basado en el ciclo de observación, planificación, actuación y reflexión que el usuario puede revisar o aprobar antes de que se ejecuten las tareas<sup>33</sup>. Este tipo de mecanismos introduce una forma práctica de supervisión humana; el agente puede seguir siendo autónomo en la ejecución de tareas complejas, pero el usuario mantiene la capacidad de revisar la estrategia general antes de que se produzcan acciones potencialmente irreversibles. En entornos empresariales, esta práctica se traduce en mecanismos como la aprobación humana para planes complejos, la revisión previa de acciones sensibles y el establecimiento de unos límites claros para acciones automáticas.

### 6.5.3 Dividir tareas complejas entre varios agentes

Otra tendencia creciente es la utilización de arquitecturas multi-agente. En lugar de delegar una tarea compleja a un único agente, algunos sistemas la distribuyen entre varios agentes especializados. Plataformas modernas permiten, por ejemplo, que un agente supervisor divida el trabajo entre subagentes dedicados a investigación, redacción o análisis de datos. Esta arquitectura no solo mejora el rendimiento, sino que también facilita el control. Al especializar cada agente en una función concreta, resulta más sencillo limitar sus capacidades y supervisar su comportamiento<sup>34</sup>.

En términos de gobernanza, esto permite aplicar reglas diferentes a cada agente, de manera que contamos con un sistema más modular y, por tanto, más controlable. Así, queremos contar con agentes que pueden leer datos pero no modificarlos, o con capacidad de edición solamente de ficheros generados por los propios agentes; otros agentes que generan análisis pero no ejecutan acciones; y agentes supervisores encargados de validar resultados.

32. Galster, M., Mohsenimofidi, S., Lulla, J. L., Abubakar, M. A., Treude, C., & Baltes, S. (2026). Configuring agentic AI coding tools: An exploratory study. arXiv. <https://doi.org/10.485>

33. Singh, A. (2026, March 7). Claude Cowork guide for software developers. <https://singhajit.com/claude-cowork-guide/>

34. Saadaoui, S., & Alonso, E. (2025). Coordinated LLM multi-agent systems for collaborative question-answer generation. Knowledge-Based Systems, 330 (Part B), 114627. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2025.114627>

#### 6.5.4 Reducir las alucinaciones en sistemas que toman decisiones

En sistemas agénticos, las alucinaciones dejan de ser únicamente un problema de calidad de respuesta. Esto es debido a que cuando un agente utiliza herramientas o ejecuta acciones en sistemas externos, una decisión basada en información incorrecta puede desencadenar consecuencias operativas: ejecutar un comando equivocado, consultar una API inexistente o afirmar que una tarea se ha completado cuando en realidad ha fallado. Este fenómeno es especialmente relevante en agentes que utilizan herramientas externas. Investigaciones recientes han identificado lo que se denomina *tool-use hallucinations*, situaciones en las que el agente inventa llamadas a APIs, utiliza herramientas de forma incorrecta o afirma haber ejecutado acciones que en realidad no se han producido<sup>35</sup>.

Por esta razón, una parte importante del trabajo reciente se centra en introducir mecanismos de verificación dentro del propio proceso de razonamiento del agente. Un enfoque ampliamente estudiado es el denominado como cadena de verificación, en el que el sistema genera primero una respuesta preliminar y después produce preguntas de verificación que le permiten comprobar la consistencia factual antes de generar el resultado final<sup>36</sup>. Los sistemas más recientes integran cada vez más la verificación directamente en la arquitectura de razonamiento, a veces utilizando modelos de verificación separados o procesos de revisión de múltiples agentes. Finalmente, cuando tenemos arquitecturas agénticas más complejas, estos mecanismos se implementan mediante agentes adicionales dedicados a la verificación. Algunos sistemas incorporan agentes “verificadores” cuya única función consiste en revisar los resultados producidos por otros agentes antes de que se ejecuten acciones externas.

Desde el punto de vista de la gobernanza, estas prácticas apuntan hacia un principio cada vez más aceptado: en sistemas agénticos complejos, las decisiones importantes no deberían depender de un único agente, sino pasar por mecanismos de verificación o revisión adicionales antes de ejecutarse.

### 6.6 Transparencia: hacer visible cómo actúan los agentes

La transparencia ha sido tradicionalmente uno de los pilares de la gobernanza de la inteligencia artificial. Sin embargo, en el contexto de los sistemas agénticos, que pueden planificar y ejecutar acciones, la cuestión clave pasa a ser otra: entender

qué decisiones está tomando el agente, en qué contexto y con qué consecuencias. Este cambio explica por qué **la transparencia en sistemas agénticos se está desplazando desde la documentación del modelo hacia la observabilidad del sistema completo**, pues es necesario poder reconstruir qué ha hecho el agente en cada momento y por qué.

#### 6.6.1 La necesidad de observabilidad en sistemas agénticos

Una característica fundamental de los sistemas agénticos es que su comportamiento no es completamente determinista. Ante la misma instrucción inicial, el agente puede seguir trayectorias distintas dependiendo del contexto, de la información disponible o de las herramientas que utilice. Esto hace que los mecanismos tradicionales de monitorización de *software* resulten insuficientes. En respuesta a este desafío ha surgido el concepto de observabilidad agéntica. Este enfoque aplica los principios de observabilidad del software (ficheros de traza, métricas y registros) al funcionamiento de los agentes, capturando información sobre las decisiones que toman, las herramientas que utilizan y los resultados de sus acciones<sup>37</sup>.

La observabilidad de agentes permite reconstruir el comportamiento del sistema a posteriori, detectar anomalías en tiempo real y analizar cómo se ha producido una determinada decisión. En entornos complejos en los que múltiples agentes interactúan entre sí, esta visibilidad resulta especialmente importante para diagnosticar fallos y entender cómo se propagan los errores dentro de un flujo de trabajo<sup>38</sup>.

Desde el punto de vista organizativo, esto quiere decir que hemos de registrar elementos que no existían en los sistemas de información clásicos, como pueden ser los pasos de razonamiento del agente, las llamadas a herramientas externas o las fuentes de datos utilizadas para tomar una decisión.

#### 6.6.2 Trazabilidad de las decisiones en sistemas agénticos

Además de observar el comportamiento de los agentes en tiempo real, las organizaciones necesitan poder reconstruir el historial completo de decisiones de un sistema. Este principio, conocido como trazabilidad o provenance, resulta esencial para auditar sistemas agénticos y comprender cómo se ha producido un determinado resultado. Se sabe que los flujos de trabajo basados en agentes requieren mecanismos de trazabilidad más avanzados que los sistemas de software

35. Barkley, L., & van der Merwe, B. (2026, January 18). Tool-use hallucinations in LLM agents. Emergent Mind. <https://www.emergentmind.com/topics/tool-use-hallucinations>

36. Dhuliawala, S., Komeili, M., Xu, J., Raileanu, R., Li, X., Celikyilmaz, A., & Weston, J. (2023). Chain-of-verification reduces hallucination in large language models. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.11495>

37. Rubrik. (s. f.). Agent observability: How to monitor AI agents. Rubrik Insights. <https://www.rubrik.com/insights/ai-observability>

38. Fournier, F., Limonad, L., & David, Y. (2025). Agentic AI process observability: Discovering behavioral variability. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.20127>

tradicionales, pues cuando múltiples agentes interactúan y sus resultados se encadenan, los errores o sesgos pueden propagarse a lo largo de todo el proceso. Por esta razón, resulta necesario vincular cada decisión con el contexto en el que se tomó: los *prompts* utilizados, las respuestas generadas, las herramientas invocadas y los datos consultados<sup>39</sup>.

Este tipo de registro facilita la auditoría posterior de los sistemas y adicionalmente permite mejorar su comportamiento con el tiempo. Al analizar los registros de ejecución de los agentes, los equipos pueden identificar patrones de error, optimizar flujos de trabajo y ajustar las reglas de comportamiento del sistema.

### 6.6.3 Mantener un inventario de agentes y sus capacidades

A medida que las organizaciones comienzan a utilizar múltiples agentes, surge la necesidad de saber exactamente qué agentes existen dentro de la organización y qué

pueden hacer. Además, al igual que ocurre en el software tradicional, los sistemas de inteligencia artificial se construyen sobre una cadena de suministro compuesta por múltiples elementos: modelos fundacionales, conjuntos de datos, bibliotecas de software, herramientas externas, APIs y otros agentes con los que interactúan. Comprender esta cadena de dependencias es esencial para poder evaluar riesgos, detectar vulnerabilidades y atribuir responsabilidades dentro de un sistema que puede tomar decisiones y ejecutar acciones de forma autónoma.

Una práctica que empieza a extenderse consiste en crear inventarios estructurados de agentes, similares a los inventarios de software o hardware. Para ello, dos herramientas conceptuales están ganando relevancia en este ámbito. La primera es el AI Agent Bill of Materials (ABoM), un catálogo estructurado que documenta qué agentes existen en la organización, qué modelos utilizan, qué herramientas tienen disponibles y qué permisos poseen. Este enfoque se inspira en los *Software Bill of Materials* utilizados en ciberseguridad.

**Figura 12 |** AIBoM - AI Agent Bill of Materials (Inspirado en el Software Bill of Materials (SBOM) de ciberseguridad)

| Identidad del Agente   | Modelo y capacidades   | Herramientas y permisos   | Riesgos y controles   |
|--|--|---|---|
| <p><b>ID del Agente</b><br/>AGT-2026-001</p> <p><b>Nombre</b><br/>Agente de Análisis Financiero</p> <p><b>Propósito</b><br/>Optimización de presupuesto</p> <p><b>Responsable</b><br/>Dpto. Finanzas - CTO</p> <p><b>Estado</b><br/>Producción</p> <p><b>Versión</b><br/>v.2.1.3</p> | <p><b>Modelo base</b><br/>Claude Sonnet 4</p> <p><b>Versión API</b><br/>claude-sonnet-4</p> <p><b>Proveedor</b><br/>Anthropic</p> <p><b>Parámetros</b><br/>No divulgado</p> <p><b>Datos entreno</b><br/>Corte: Mayo 2025</p> <p><b>Contexto max.</b><br/>200k tokens</p> | <p><b>Herramientas</b><br/>Google Drive · Gmail · Slack</p> <p><b>APIs externas</b><br/>ERP corporativo · Sistema contable</p> <p><b>Permisos</b><br/>Solo lectura (archivos finance)</p> <p><b>Skills/extens.</b><br/>Análisis financiero · Gener. informes</p> <p><b>Protocolo</b><br/>MCP v1.2</p> <p><b>Aislamiento</b><br/>Contenedor Docker</p> | <p><b>Nivel de riesgo</b><br/>Medio</p> <p><b>Riesgos ident.</b><br/>Acceso datos confidenciales</p> <p><b>Controles</b><br/>Human-in-the-loop para decisiones ≥€50k</p> <p><b>Supervisión</b><br/>Logs diarios · Auditoría mensual</p> <p><b>Última revisión</b><br/>Marzo 2026</p> <p><b>Próx. auditoría</b><br/>Junio 2026</p> |
| <p><b>Complemento: Tarjeta de Sistema del Agente</b><br/>Propósito · Capacidades · Límites operativos · Riesgos identificados</p>  |  | <p><b>Proyecto IAméricas (Adigital)</b><br/>Primera plantilla de system card para agentes en español</p>  |   |

39. Souza, R., Gueroudji, A., DeWitt, S., Rosendo, D., Ghosal, T., Ross, R. B., Balaprakash, P., & Ferreira da Silva, R. (2025). PROV-AGENT: Unified provenance for tracking AI agent interactions in agentic workflows. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2508.02866>

La segunda consiste en documentar los agentes mediante tarjetas de sistema, que describen su propósito, sus capacidades, sus límites operativos y los riesgos identificados durante su desarrollo. Este tipo de documentación permite auditar y revisar agentes de forma sistemática a medida que su número crece dentro de una organización.

En esta línea, iniciativas como el proyecto IAméricas, impulsado por Adigital, están explorando cómo adaptar estas prácticas de documentación al contexto de los sistemas agénticos para mejorar su transparencia y auditabilidad, ofreciendo una de las primeras plantillas de tarjeta de sistema agéntico<sup>40</sup>.

La experiencia reciente muestra que muchas organizaciones siguen encontrando dificultades para escalar sistemas agénticos precisamente por la falta de visibilidad sobre su comportamiento. La observabilidad y la trazabilidad se están convirtiendo así en componentes esenciales de cualquier estrategia de despliegue de agentes

## 6.7 Cómo empezar a gobernar los sistemas agénticos

Para una empresa que quiere crear o empezar a desplegar sistemas agénticos, el primer paso es organizativo. Se trata de definir desde el principio bajo qué reglas operarán esos sistemas dentro de la organización. Los agentes son sistemas software, sí, pero capaces de planificar y ejecutar acciones en nombre de la empresa. Por ello, deben tratarse como entidades operativas con objetivos definidos, límites claros y mecanismos de supervisión equivalentes a los que se aplicarían a cualquier proceso automatizado crítico.

En la práctica, esto implica comenzar con casos de uso acotados, documentar explícitamente el propósito del agente, establecer qué sistemas puede utilizar y asegurar que su comportamiento pueda ser monitorizado y revisado desde el primer momento. La gobernanza de la IA consiste precisamente en establecer estos marcos de políticas, procesos y controles que permitan desplegar sistemas autónomos de forma segura y alineada con los objetivos de la organización.

A medida que el sistema entra en operación, la gobernanza debe evolucionar junto con él. Las organizaciones que están avanzando en el despliegue de agentes están adoptando enfoques de ciclo de vida completo: evaluación previa al despliegue, monitorización continua, revisión periódica del comportamiento del agente y capacidad de intervenir o retirar el sistema si aparecen riesgos no previstos. Este enfoque permite combinar innovación con control, evitando que los agentes se conviertan en sistemas opacos o difíciles de gestionar cuando escalan dentro de la organización.

40. Accede a la herramienta a través de este enlace: <https://www.iamericas.ai/herramienta/plantilla-de-tarjeta-de-sistema-ia-agentico-de-iamericas/> (registro gratuito desde <https://www.iamericas.ai>)

## Conclusión y recomendaciones

La llegada de la IA agéntica supone un punto de inflexión en la evolución de la inteligencia artificial y, con ello, en su impacto en la economía y en las organizaciones. La transición desde sistemas generativos (concebidos como “copilotos”) hacia sistemas autónomos capaces de planificar y ejecutar acciones (auténticos “pilotos automáticos”) representa una oportunidad de productividad y eficiencia empresarial. Se estima que los sistemas de IA generativa podrían generar hasta 450.000 millones de dólares en valor económico para 2028.

A pesar de este potencial, la adopción empresarial se encuentra aún en una fase temprana. El mercado se encuentra en una fase de transición de herramientas generativas a sistemas capaces de ejecutar tareas más complejas. La autonomía completa sigue siendo, por el momento, más una dirección tecnológica que una realidad empresarial generalizada. Sin embargo, esta situación podría evolucionar con rapidez gracias a herramientas de nueva generación.

Esto convierte el momento actual en especialmente crítico desde el punto de vista de la gobernanza.

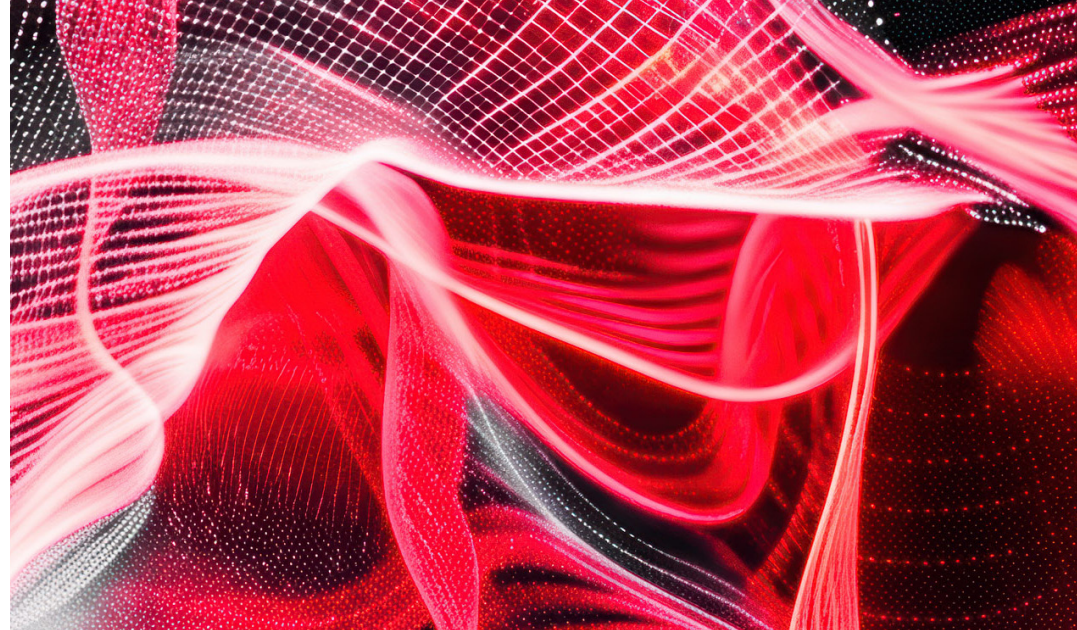
Gestionar los desafíos de la IA agéntica es diferente. A diferencia de etapas anteriores, los riesgos de la IA agéntica no se limitan al plano informacional, sino que adquieren una dimensión operativa. Los fallos ya no afectan únicamente a la calidad de una respuesta, sino que pueden tener consecuencias tangibles sobre procesos, decisiones y entornos empresariales. La gobernanza deja de ser un ejercicio estático o *ex post* para convertirse en un sistema dinámico, continuo y transversal a todo el ciclo de vida de la tecnología.

En línea con el enfoque planteado en el apartado anterior, donde señalamos que la regulación debe evolucionar hacia un modelo más ágil, operativo y orientado a resultados, la gobernanza de la IA agéntica debe avanzar hacia esquemas que garanticen un control efectivo sin obstaculizar la innovación. A partir de este marco, se proponen las siguientes recomendaciones:

- 1. Reforzar la seguridad operativa:** adoptar un enfoque integral que proteja modelos y datos, y también el entorno en el que operan los agentes, desde las instrucciones que recibe hasta las herramientas que utiliza. Es fundamental restringir y monitorizar el acceso a herramientas, establecer permisos y garantizar que las acciones ejecutadas sean trazables y auditables.
- 2. Integrar el control en el diseño de los sistemas (*control by design*):** asegurar que los mecanismos de supervisión no se limiten a la revisión de resultados, sino que formen parte del propio funcionamiento del agente. Esto implica definir límites claros de actuación, condiciones de intervención humana y sistemas de validación continua de decisiones.
- 3. Desarrollar capacidades de observabilidad y trazabilidad:** evolucionar desde la transparencia centrada en el modelo hacia la visibilidad del sistema completo. Las organizaciones deben poder reconstruir, en todo momento, qué decisiones ha tomado el agente, en qué contexto y con qué impacto.
- 4. Adoptar un enfoque de gobernanza continua a lo largo del ciclo de vida:** implementar mecanismos de supervisión en tiempo real que permitan detectar y corregir desviaciones desde las fases de desarrollo hasta la operación en producción.
- 5. Fomentar la experimentación controlada:** promover entornos de prueba (*sandboxes*) que permitan evaluar el comportamiento de sistemas agénticos en condiciones reales pero controladas, reduciendo incertidumbre y facilitando el aprendizaje organizativo.
- 6. Alinear gobernanza e innovación:** evitar que los marcos de control se conviertan en barreras a la adopción. La gobernanza debe concebirse como un habilitador que proporcione seguridad jurídica y operativa, en coherencia con el objetivo más amplio de convertir la regulación en una ventaja competitiva.
- 7. Fortalecer la coordinación regulatoria y los estándares comunes:** dada la naturaleza transversal y sistémica de la IA agéntica, resulta clave avanzar hacia marcos armonizados que reduzcan la fragmentación y faciliten su despliegue a escala europea.

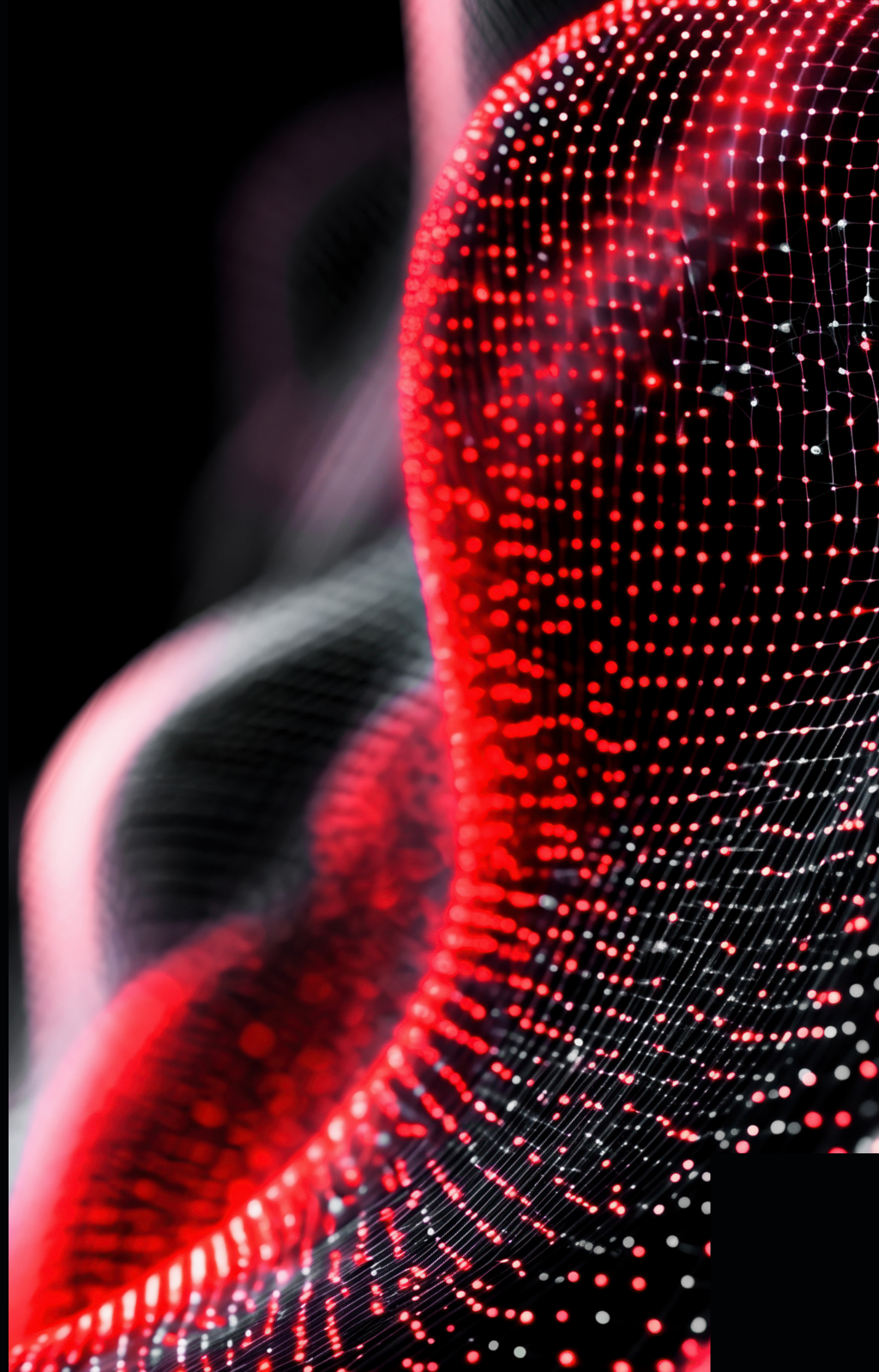
En definitiva, la gobernanza de la IA agéntica exige un cambio de paradigma: de modelos centrados en el control de outputs a modelos orientados al control de capacidades y acciones. La delegación de autoridad en sistemas autónomos introduce riesgos sin precedentes, pero también abre la puerta a una transformación profunda de los procesos productivos, al permitir automatizar decisiones complejas, escalar operaciones y optimizar sistemas en tiempo real.

En este contexto, la IA agéntica y su gobernanza responsable deben entenderse como una palanca estratégica para acelerar la digitalización del PIB. Unos marcos de control bien diseñados no solo mitigan riesgos, sino que reducen la incertidumbre, facilitan la adopción tecnológica y generan confianza en el uso de sistemas autónomos. Al igual que ocurre con la simplificación normativa, el objetivo no es limitar la innovación, sino hacerla viable y escalable. Si Europa es capaz de articular un modelo de gobernanza que combine control efectivo, seguridad operativa y agilidad, la IA agéntica puede convertirse en un catalizador clave para impulsar la productividad, el crecimiento económico y la competitividad en la economía digital.



# 7.

## ANEXO



## 7.1 Introducción

En este documento se presenta la metodología usada para cuantificar la economía digital en España desde tres pilares básicos.

En primer lugar, se mide el efecto de la economía digital desde el punto de vista de su impacto directo, es decir, evaluando su evolución sobre el valor añadido bruto directamente en cada rama de actividad.

En segundo lugar, se analiza qué efecto indirecto tiene esta evolución sobre el resto de la economía.

En tercer lugar, se estudia el efecto inducido, es decir, qué repercusión tiene en la economía el previsible aumento de la renta de los trabajadores al evolucionar un sector por los efectos directos e indirectos anteriores.

## 7.2 Impacto directo

En primer lugar, para cuantificar el impacto directo de la economía digital en España, se parte de la información disponible en el portal de datos de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) y en el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Concretamente, en la CNMC está disponible la evolución trimestral del volumen de negocio del comercio electrónico por ramas de actividad (con código CNAE dos dígitos) desde el cuarto trimestre del año 2013 hasta el segundo del año 2025.

Mientras que en el INE están disponibles las ventas del comercio electrónico distinguiendo entre marketplace (valor usado) y EDI desde 2017 a 2024 por ramas de agrupación A10.

Debido a la diferente clasificación realizada en ambas fuentes de información se ha de establecido una equivalencia entre ambas.

En segundo lugar, se usarán los datos referentes al valor añadido bruto disponibles, en este caso, disponibles en el Instituto nacional de Estadística (INE).

De esta forma, en tercer lugar, dividiendo los primeros entre los segundos se obtiene el porcentaje de digitalización de cada rama de actividad y, a partir de este porcentaje, se cuantifica el impacto directo.

De nuevo hay que establecer relación de equivalencia entre la forma de agrupar el valor añadido bruto y las ventas por comercio electrónico.

Finalmente, adviértase que no se tienen los datos disponibles para el año 2025, por lo que es necesario calcular una predicción de estos valores en dicho año. En los siguientes apartados se describe brevemente el procedimiento usado con tal objetivo.

### 7.2.1 Proyección para información de la CNMC

A día de elaboración de este documento, en la CNMC está disponible el volumen de negocio del comercio electrónico o digital (VND) hasta el segundo trimestre de 2025, definido éste como toda transacción realizada electrónicamente a través de Internet (pago de tarjetas bancarias, transferencias inmediatas y, desde el primer trimestre de 2025, con Bizum), excluidas las realizadas en cajeros automáticos y el Intercambio Electrónico de Datos (EDI).

Por tanto, para tener el dato correspondiente al año 2025 se hacen necesarias obtener predicciones para los dos últimos semestres de 2025.

Con tal objetivo, se calcula la serie acumulada y se trunca ésta a partir del primer trimestre de 2020, ya que se considera que la pandemia de la COVID19 supuso un cambio estructural en cuanto a la digitalización de los sectores.

Una vez organizados los datos por cada rama de actividad según código de armonización CNAE de dos primeros dígitos, se observa que existe un comportamiento parabólico en la serie acumulada, por lo que se ajusta un modelo de tendencia parabólica en cada rama de actividad para predecir los dos últimos trimestres del año 2025.

### 7.2.2 Proyección para información del INE

Como se ha comentado, en el INE están disponibles las ventas web (página web, app o plataforma digital, marketplace en adelante) hasta el año 2024, por lo que de nuevo es necesario obtener una predicción para el año 2025.

En este caso, el modelo más adecuado para obtener dicha predicción ha consistido en plantear un modelo de regresión simple en el que se analiza el marketplace a partir del Producto Interior Bruto (PIB) usando los datos desde el año 2016 hasta el 2024.

### 7.2.3 Proyección del valor añadido bruto

El INE proporciona los datos de agregados macroeconómicos como la producción, consumos intermedios o valor añadido bruto para ramas de actividad con código CNAE según agrupación A10, A21 y A64.

En este caso, se está interesado en el valor añadido bruto (VAB), el cual no está disponible para el año 2025; por lo que se hace necesario predecirlo para este año. Con tal objetivo se usará el incremento experimentado por el Producto Interior Bruto (PIB), el cual es proporcionado por el INE hasta el cuarto trimestre de 2025.

En definitiva, se aplica el incremento anual al dato disponible para el VAB en cada sector para obtener la proyección para el año 2025.

## 7.3 Impacto indirecto

Para la cuantificación del cálculo indirecto, considerado como la creación de valor por sectores productores de consumos intermedios demandados por una actividad digitalizada, se utilizarán las tablas input-output (TIO) elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística.

Ahora bien, puesto que las TIO hacen referencia al año 2022, de nuevo es necesario actualizarlas al año 2025. Así, a continuación, en primer lugar se muestra cómo se han actualizado las TIO al año 2025 y, posteriormente, cómo se calcula el impacto indirecto.

### 7.3.1 Actualización de las TIO

Para actualizar una TIO existen distintos métodos, optando en este caso por usar el método RAS.

Para poder aplicar este método hace falta tener una predicción de la producción total, demanda final y valor añadido para el año 2025, por lo que se ha de actuar de forma similar a como se ha actualizado el VAB para el año 2025. Concretamente, a partir de la TIO de producción interior proporcionada por el INE, se seleccionan la producción total, la demanda final y el valor añadido.

Una vez identificados estos valores, se proyectan al año 2025 considerando las variaciones anteriormente calculadas para el PIB y teniendo en cuenta la equivalencia de los códigos CNAE según agrupación A65 y sectores establecidos por el INE.

### 7.3.2 Cálculo del impacto indirecto a partir de la TIO

El procedimiento anterior proporciona la matriz de coeficientes técnicos **A** proyectada, en este caso, al año 2025.

A partir de dicha matriz, se obtiene la matriz inversa de Leontief, **L**, mediante la expresión  $\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$  donde **I** es la matriz identidad de dimensiones adecuadas. Esta matriz modela la relación entre la producción, **x**, y la demanda final, **f**, según la expresión:

$$x = L \cdot f$$

Para cuantificar la capacidad de generar renta derivada a partir de cambios en la demanda final se calcula el multiplicador de renta tipo **I**, **MR<sup>I</sup>**, el cual se define para un sector **j** como:

$$MR_j^i = \sum_{i=1}^n v_i l_{ij}$$

donde  $l_{ij}$  es el elemento **(i,j)** de la matriz **L** y  $v_i$  es la capacidad de generar renta por unidad de producción del sector **i**, calculada como el valor añadido bruto del sector **i(vab<sub>i</sub>)** dividido por la producción del sector **i(x<sub>i</sub>)**. Es decir, se considera una suma ponderada de los elementos de la columna **j** de la matriz inversa de Leontief **L**.

Teniendo presente que  $v = (v_1 \dots v_i \dots v_n)$  y  $x = (x_1 \dots x_i \dots x_n)^t$ , el valor añadido bruto total, denotado por VAB, verifica que:

$$VAB = \sum_{i=1}^n vab_i = \sum_{i=1}^n v_i \cdot x_i = v \cdot x$$

Entonces, como  $x = L \cdot f$ , el valor añadido bruto se relaciona con la demanda final según:

$$VAB = v \cdot L \cdot f$$

En tal caso, considerando una variación unitaria en la demanda final del sector  $j$ ,  $f = (0 \dots 1 \dots 0)$ , se obtiene el multiplicador de renta tipo  $\mathbf{l}$  ya que:

$$v \cdot L \cdot f = (v_1 \dots v_i \dots v_n) \cdot \begin{pmatrix} l_{1j} \\ \vdots \\ l_{ij} \\ \vdots \\ l_{nj} \end{pmatrix} = \sum_{i=1}^n v_i \cdot l_{ij}$$

Puesto que este multiplicador contiene el efecto directo e indirecto, hay que restarle el primero para obtener el segundo:

$$Mind_j = MR_j^i - \frac{vab_j}{x_j}$$

donde  $Mind_j$  denota al multiplicador indirecto.

#### 7.4 Impacto inducido

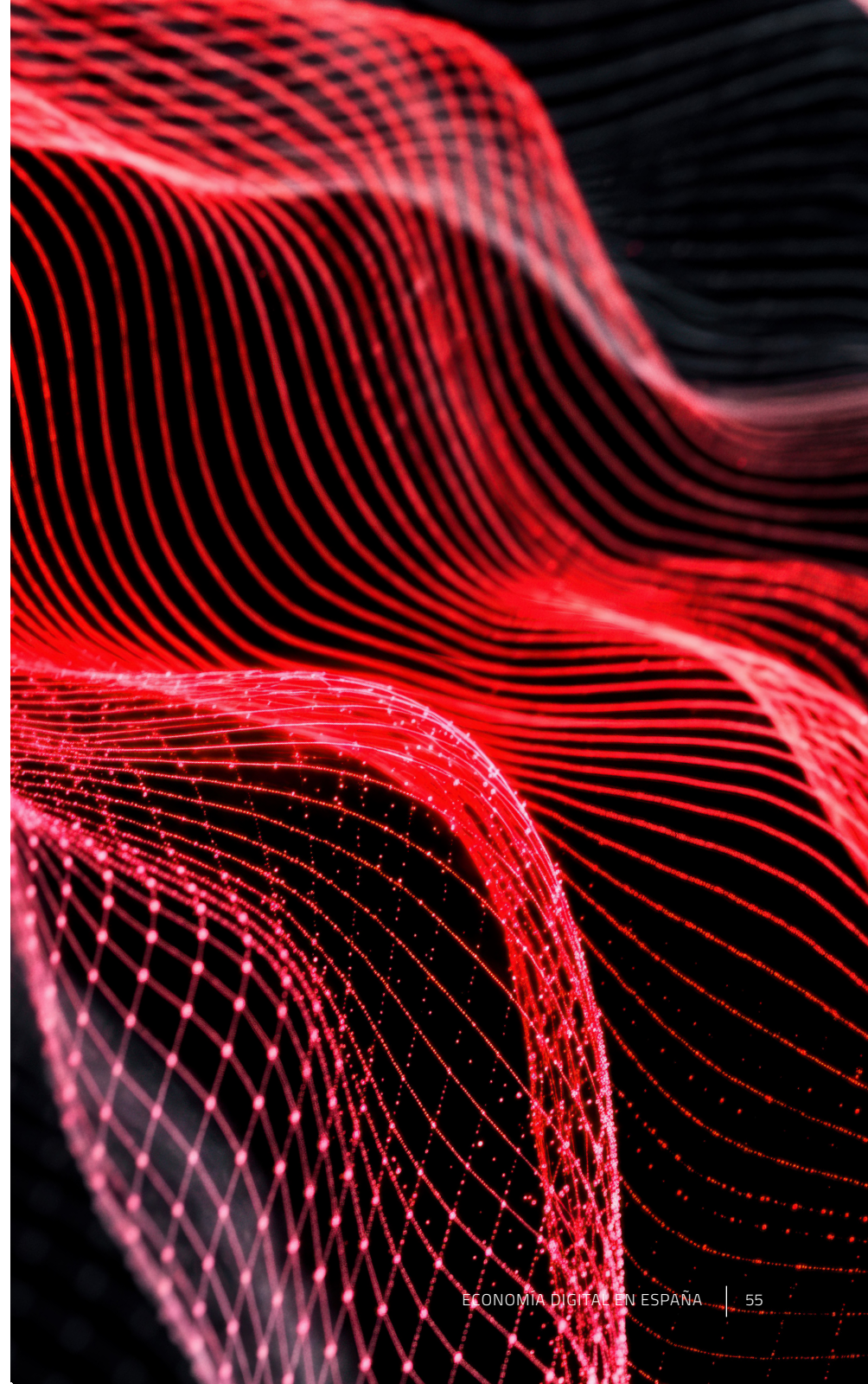
El impacto inducido se obtiene como la diferencia de remuneración que reciben los trabajadores digitalizados de un sector con respecto a los de ese mismo sector que no lo están, multiplicados por el número de empleados en puestos digitalizados.

Así, en primer lugar, se calcula el aumento del salario debido a la digitalización mediante la relación:

$$SM = SM_d \cdot pD + SM_{nd} \cdot (1 - pD)$$

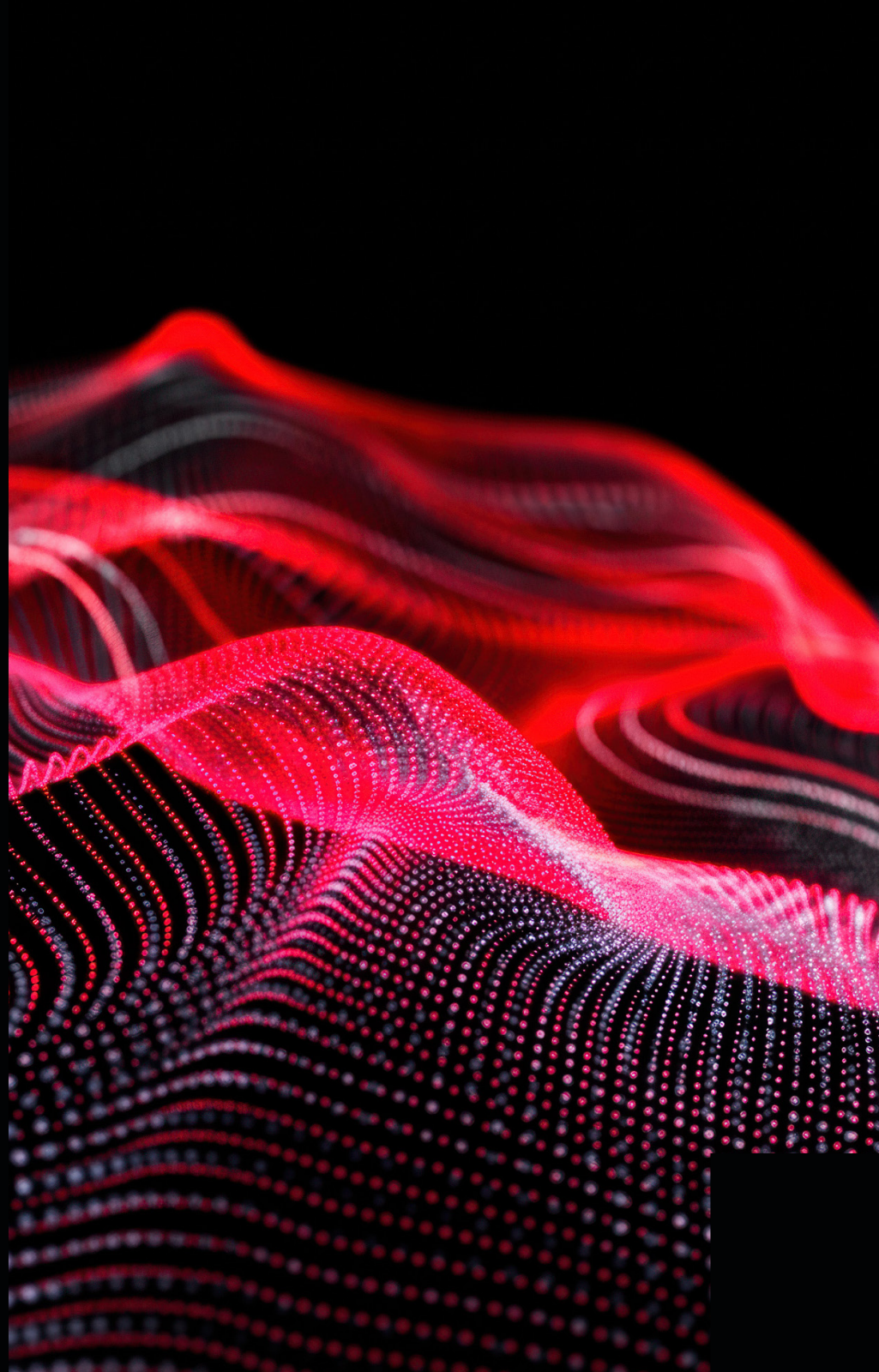
donde  $SM$ ,  $SM_d$  y  $SM_{nd}$  denotan, respectivamente, al salario medio, salario medio digitalizado y salario medio no digitalizado. Además,  $pD$  hace referencia al porcentaje de digitalización.

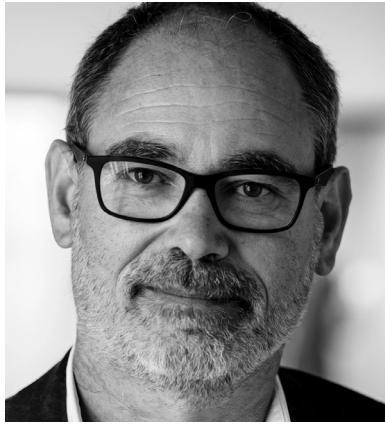
Mientras que en segundo lugar, para calcular el número de empleados en puestos digitalizados se consideran los datos proporcionados en la TIO del INE para cada sector sobre puestos de trabajo y se multiplica por el porcentaje de digitalización obtenido en el cálculo del impacto directo.



# 8.

## AUTORES





### Alberto Montero Soler

(Cornellá, 1970). Doctor en Economía y profesor de Economía Aplicada en la Universidad de Málaga. Diputado Nacional en la XI Y XII Legislaturas (2016-2019) durante las que ocupó la presidencia de la Comisión de Empleo y Seguridad Social. Tras su paso por la política institucional ha compaginado las tareas docentes con la consultoría económica y socioeconómica para distintas empresas de consultoría nacionales realizando tareas de asesoramiento para diversas empresas e instituciones públicas. Actualmente es Director de Investigación del Centro de Estudios de la Economía Digital en Adigital.



### Julieta Suárez Ferreira

(Santa Clara, 1985) trabaja en el ámbito de la IA responsable y la gobernanza de sistemas algorítmicos. Cuenta con experiencia en ciencia de datos y aprendizaje automático en contextos empresariales y académicos. Actualmente es Manager de IA y Tecnologías Emergentes en Adigital, donde impulsa iniciativas de transparencia algorítmica y el uso responsable de la IA en el ecosistema empresarial en España y América Latina. Es Doctora en Informática en la Universidad de Granada, con investigación centrada en el análisis y la mitigación de sesgos y discriminación en sistemas algorítmicos, así como en el desarrollo de mecanismos de transparencia, auditoría y contestabilidad en la toma de decisiones automatizada.



### Justo Hidalgo

(Madrid, 1974) ha enfocado su trayectoria profesional en la estrategia digital, con especial experiencia en la utilización avanzada de datos, IA y psicología comportamental. En la actualidad es Director de Inteligencia Artificial y EVP Tecnología de Adigital. Doctor en informática, ha sido Global Head of Product en Universia, socio fundador y CEO en Quantified Reading y 24symbols, y VP Gestión de Producto y Consultoría en Denodo Technologies, en Palo Alto, CA. Es autor de cuatro libros, y es profesor en diferentes universidades y escuelas de negocio.



### Raquel Jorge

(Valencia) es Directora de Asuntos Europeos y de la oficina en Bruselas de Adigital y actualmente Presidenta Inaugural del Comité Ejecutivo de Asesoramiento Político de DIGITALEUROPE. Con una trayectoria orientada a la estrategia, agenda pública y política tecnológica y digital, es Vocal en el Consejo Asesor del CDTI, así como investigadora asociada en los think tanks Center for European Policy Studies (CEPS) y Real Instituto Elcano. Ha trabajado como asesora técnica en el Ministerio de Asuntos Exteriores y para DG CONNECT (Comisión Europea). Ex becaria Fulbright en Washington DC, ha trabajado en proyectos para la Universidad de Harvard y el Banco Mundial. Es actualmente Global Fellow 2026 de la *International Strategy Forum*.



[www.adigital.org](http://www.adigital.org)