



Universidad de Oviedo

GRADO EN ECONOMÍA

CURSO 2024/2025

TRABAJO FIN DE GRADO

Una aproximación al impacto de la transformación digital en las industrias

JUAN ARGÜELLES FERNÁNDEZ

OVIEDO, 20 DE ENERO DEL 2025

DECLARACIÓN RELATIVA AL ARTÍCULO 8.3 DEL REGLAMENTO SOBRE LA ASIGNATURA TRABAJO FIN DE GRADO

(Acuerdo de 5 de marzo de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo)

Yo Juan Argüelles Fernández,

DECLARO

que el TFG titulado “Una aproximación al impacto de la transformación digital en las industrias” es una obra original y que he citado debidamente todas las fuentes utilizadas.

20-01-2025

RESUMEN

Español

La digitalización juega un papel clave en la sociedad del siglo XXI. Tal es la importancia de la digitalización, que los expertos se refieren a ella como la cuarta revolución industrial.

En términos globales, como cualquier revolución, los avances que se producen suponen una mejora en la calidad de vida de la sociedad, ya sea por una reducción de los trabajos manuales, o una mejora en las tareas del día a día entre otras muchas cosas, por ello empresas e individuos deben adaptarse y aprender a convivir con las ventajas, y también con las desventajas que ello supone.

Este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto de la transformación digital de los sectores productivos en el dinamismo de la economía española. Para ello, se llevará a cabo un análisis estructural input-output, relacionando los resultados obtenidos con el nivel de intensidad digital de los sectores. En concreto, se emplearán los coeficientes de Rasmussen para identificar los sectores clave, que son aquellos con alto impacto en la economía debido a sus interacciones con otros sectores. Y se complementará con un análisis de huecos estructurales para analizar el rol sectorial en términos de difusión tecnológica.

Inglés

Digitalization plays a key role in 21st century society. Such is the importance of digitalization, that experts refer to it as the fourth industrial revolution.

In global terms, like any other revolution, the advances that occur mean an improvement in the quality of life of society, either by a reduction in manual work, or an improvement in day-to-day tasks among many other things. Hence, companies and individuals must adapt and learn to live with the advantages, and also with the disadvantages that this entails.

This paper aims to analyze the impacts of the digital transformation of Spanish industries, using input-output analysis. More specifically, in this paper we will use Rasmussen coefficients to identify key sectors, which are those with a high impact on the economy due to their interactions with other sectors. Additionally, a structural holes analysis will be conducted to analyze the sectoral role in terms of technological diffusion, comparing the results obtained with sectors of higher and lower digital intensity.

Índice

RESUMEN	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INDUSTRIA 4.0	7
3. ESTRATEGIA DIGITAL	9
3.1. Itinerario hacia la Década Digital: Agenda 2030.....	10
3.2. España y las políticas digitales	11
3.2.1 Plan para la conectividad y las infraestructuras digitales.....	12
3.2.2 Estrategia de impulso de la Tecnología 5G.....	13
3.2.3 Plan nacional de Ciberseguridad	13
3.2.4 Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial	13
3.2.5 Plan de digitalización de las Administraciones Públicas 2021-2025.	15
3.2.6 Plan de digitalización de PYMES 2021-2025.....	15
3.2.7 Plan de Impulso al Sector Audiovisual	16
3.2.8 Plan Nacional de Competencias Digitales.....	16
4. DESEMPEÑO DE ESPAÑA EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	16
5. METODOLOGÍA	19
5.1 Análisis input-output	20
5.2 Tabla input-output como red de relaciones intersectoriales.....	22
5.3 Análisis estructural.....	23
5.3.1 Coeficientes de Rasmussen	23
5.3.2 Huecos Estructurales	25
6. CASO DE ESTUDIO: IMPACTO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL SECTORIAL EN ESPAÑA	27
6.1 Información estadística	27
6.2 Sectores Clave	28
6.3 Oportunidades generadas en la red productiva.....	31
7. CONCLUSIONES.....	34
8. BIBLIOGRAFÍA	35
9. ANEXO.....	37

1. INTRODUCCIÓN

Durante la historia de la humanidad, el hombre siempre ha estado en un continuo proceso de desarrollo, incentivado en determinados periodos por la necesidad u obligación.

Estos periodos característicos de avances, focalizándonos en la industria se denominan revoluciones industriales. Consideramos que para entender la revolución que supone la denominada cuarta revolución industrial resulta interesante analizar brevemente alguna de las cuestiones más importantes de las revoluciones anteriores, cuyo impacto sigue teniendo lugar aun en el día a día de la sociedad actual. A lo largo de la historia, la humanidad ha experimentado tres grandes revoluciones industriales que han transformado radicalmente la forma en que producimos bienes y servicios.

La primera revolución industrial, que comenzó a finales del siglo XVIII en Gran Bretaña y se extendió por todo el mundo en las siguientes décadas. Se caracterizó por la introducción de equipos de producción mecánicos tales como maquinaria y la mecanización de los procesos productivos. Esto permitió un progresivo reemplazo de trabajos que tradicionalmente se habían llevado a cabo por individuos ayudados con herramientas manuales por el uso de máquinas (Castells,1997). Esta fue sin duda una de las cuestiones más relevantes de este acontecimiento por su capacidad de transformación en la sociedad, ya que inició una nueva manera de estructurar el proceso de producción y la estructura organizativa de las sociedades

La segunda revolución industrial, también conocida como revolución industrial Tarfia, fue un periodo de rápida industrialización y avances tecnológicos que tuvo lugar entre mediados del siglo XIX y principios del siglo XX. La principal innovación es la introducción por parte de Henry Ford de la cadena de montaje en la producción de automóviles. La división del trabajo, el motor de explosión, el petróleo y la electricidad fueron los otros grandes hitos que marcaron el cambio de las empresas

Finalmente, la tercera revolución industrial, también llamada “revolución de la información” comienza a mediados del siglo XX. En esta revolución, se introduce el internet, los smartphones, la realidad virtual... El término de tercera revolución industrial es un concepto que dio origen en Jeremy Rifkin, en su obra *La tercera Revolución Industrial: cómo el poder lateral está transformando la energía, la economía y el mundo* (2011). Según Rifkin, esta revolución es la convergencia de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, y el desarrollo de los nuevos sistemas de energías renovables (Rifkin,2011).

Actualmente estamos inmersos en una cuarta revolución industrial, que dio comienzo en torno a los años 2000, basada en el uso de sistemas físicos cibernéticos, lo que comúnmente se conoce como transformación digital.

La pandemia de COVID-19, supuso una aceleración en el proceso de transformación digital. Durante y después de la pandemia, las tecnologías digitales se volvieron esenciales en ámbitos sociales y económicos. Empresas se vieron incentivadas a implementar estas nuevas tecnologías de manera acelerada, debido a las posibles ganancias en eficiencia, pero también en resiliencia operativa.

Las compañías se vieron obligadas a modificar su interacción con los clientes y empleados, adaptándose a las nuevas necesidades derivadas de la pandemia, introduciendo nuevas políticas tales como el teletrabajo.

Además, numerosas empresas comenzar a adoptar soluciones relacionadas con la inteligencia artificial y la automatización de procesos con el fin de mejorar la toma de decisiones, optimizar procesos y reducir costes operativos.

Este trabajo tiene como objetivo analizar los impactos de la transformación digital de las industrias españolas, haciendo uso del análisis input output. Más concretamente, en este trabajo utilizaremos los coeficientes de Rasmussen para detectar los sectores clave, y los huecos estructurales para analizar el rol sectorial en términos de difusión tecnológica, comparando los resultados obtenidos con sectores con mayor y menor intensidad digital.

Para ello, comenzaremos exponiendo las medidas e iniciativas que tanto la Unión Europea, como España han definido con el fin de incentivar esta digitalización y de establecer ciertas normas para controlar un posible impacto negativo de la misma.

A continuación, en nuestro caso de estudio haremos dos análisis individuales, pero cuyos resultados podremos comparar.

El primer análisis consistirá en un análisis más clásico, en el que identificaremos los sectores clave a través del cálculo de los coeficientes de Rasmussen. Con estos resultados podremos analizar el impacto de la digitalización en términos de sectores clave e independientes de acuerdo con los coeficientes de Rasmussen.

El segundo análisis consistirá en el análisis de huecos estructurales en la red productiva. Para ello, analizaremos los resultados de eficiencia y restricción obtenidos para cada uno de los sectores, y los analizaremos junto con los datos de digitalización de cada uno de ellos. El objetivo de este análisis es analizar el impacto de la digitalización respecto a las medidas de eficiencia y restricción obtenidas del análisis de huecos estructurales, y ver como un sector con un nivel alto de digitalización presenta, en términos generales, un mayor nivel de eficiencia y un menor nivel de restricción.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera. La próxima sección se centra en el enfoque metodológico utilizado en este trabajo. A continuación, se describen los datos recopilados, detallando las fuentes y los métodos de análisis utilizados. Por último, se presentan y se comentan los resultados obtenidos, permitiendo extraer conclusiones que ofrecen importantes perspectivas sobre los sectores que poseen mayor potencial si se fomentara su transformación digital.

2. TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INDUSTRIA 4.0

Existen multitud de definiciones sobre la transformación digital, desde "La transformación digital se refiere al uso de la tecnología digital para mejorar el desempeño empresarial, impulsando cambios en los procesos y, a menudo, en los modelos de negocio" (Fitzgerald et al., 2013, p. 2), hasta " *La transformación digital implica el proceso de desarrollar nuevas capacidades digitales que afectan productos, procesos y estructuras organizacionales en una empresa*" (Hess et al., 2016, p. 125), pasando por "La transformación digital es un proceso que pretende mejorar la organización mediante cambios en las propiedades de sus recursos digitales, sociales, y físicos para lograr una ventaja competitiva sostenible" (Vial, 2019, p. 119).

Industria 4.0 es un término que comenzó a utilizarse por el gobierno alemán en el año 2011, y representa el nuevo paradigma tecnológico e industrial que las empresas están teniendo que adaptar en los últimos años, con la creación de un nuevo modelo industrial basándose en las tecnologías de la información.

Esta nueva corriente, juega un papel principal en la economía, principalmente en la transformación digital que permite a las compañías ser más eficientes, optimizar procesos de producción, y generar nuevo valor añadido a la economía a través de la implementación de nuevas tecnologías disruptivas, revolucionando la forma en la que producen, mejoran y distribuyen sus productos.

Como mencionamos previamente, dentro de la transformación digital, el término "Industria 4.0" hace referencia a la aplicación de tecnologías disruptivas, tales como la aplicación de las tecnologías de la información o TICs, que, junto con el aumento de otros aplicativos, tales como la capacidad de computación, logran mantener e incluso lograr la promesa de fábricas inteligentes altamente eficientes y cada vez más integradas, siendo los datos un protagonista de esta revolución. (ESIC,2018)

Las principales tecnologías a las que se hace referencia dentro de esta nueva revolución son las siguientes:

- **Internet de las cosas:** El internet de las cosas se refiere a la interconexión de objetivos, cosas y elementos cotidianos a internet, a través de diferentes tecnologías como puede ser el bluetooth, la identificación por radio frecuente, o WI-FI entre muchos otros. Desde un punto de vista empresarial Deloitte define al internet de las cosas como un conjunto de tecnologías y aplicaciones que equipan dispositivos y ubicaciones para generar todo tipo de información. En la misma línea de definición, IoT consiste en objetos de uso cotidiano que se conectan a internet de manera autónoma, sin interacción humana permitiendo desarrollar sistemas innovadores.
- **Big data:** Nos encontramos en la época de la información. Los datos son considerados como uno de los recursos más valiosos, incluso por encima del oro o del petróleo. La principal característica del big data es el análisis y extracción de información de grandes volúmenes de datos, con el objetivo de ayudar en la toma de decisiones y procesos de negocio, con una considerable disminución en los costes de información. las tres V del big data, (volumen, velocidad y variedad), son las principales diferencias que esta herramienta tiene en comparación con aplicaciones analíticas que se vienen utilizando desde hace muchos años.

- **Máquinas y sistemas autónomos:** La tendencia de la industria tiende a una disminución de las tareas manuales, siendo estas sustituidas por las máquinas, y cada vez más por robots que tienen una magnífica actuación en la realización de tareas en cadena. De este modo las empresas son capaces de producir de una manera más eficiente y barata.
- **Producción aditiva:** Debido a la evolución que ha experimentado la fabricación rápida junto a la evolución de las impresoras 3D, a fabricación aditiva se presenta como una revolución industrial cada vez más importante en sectores industriales, donde los prototipos tienen una gran importancia, tales como biomedicina, aeroespacial, automoción... Siendo capaces de producir a partir de un modelo virtual las empresas disminuyen sus costes de fabricación, así como la creación de residuos, incentivando de este modo la sostenibilidad de los procesos productivos.
- **Inteligencia artificial:** Tecnología en auge en la actualidad, se puede definir como una de las ramas de las ciencias de la computación que se ocupa de construir sistemas que permiten exhibir un comportamiento cada vez más inteligente (Alvarado Rojas, 2015). La principal diferencia entre la inteligencia artificial y un programa al uso es que estos últimos simplemente reciben una orden y la ejecutan, no son capaces de pensar, ni de interpretar oraciones. Sin embargo, la IA, no solo es capaz de recibir órdenes, si no que aprende a realizar las tareas, las ejecuta, y las almacena para poder ejecutarlas en el futuro.

Además de estas tecnologías, existen otras que también tienen importancia en la transformación digital de las empresas como puede ser la realidad aumentada, la blockchain, nanotecnología...

El desarrollo e implementación de las tecnologías previamente mencionadas representan una amplia gama de oportunidades de crecimiento y reducción de costes para las empresas, así como de beneficios para múltiples niveles de la sociedad, a nivel organizacional, de empleados, de clientes...

Sin embargo, como cualquier nueva tecnología, presentan una serie de dificultades y desventajas que tienen que ser tomadas en consideración para que no se conviertan en un problema.

- **Impacto sobre el empleo:** el desarrollo de las nuevas tecnologías crea un nuevo paradigma en el mundo laboral. Decenas de puestos de trabajos serán reemplazados en el largo plazo por máquinas, robots o inteligencia artificial que podrán desarrollar estos trabajos, principalmente manuales con una rapidez y eficacia superior al del ser humano. Sin embargo, en un amplio porcentaje del mundo laboral, estas nuevas tecnologías permitirán un aumento de la productividad de los trabajadores, sin ser estos reemplazados de sus puestos de trabajo. Además, este nuevo paradigma, crea nuevos puestos de trabajo en el ámbito de la programación y desarrollo de estas nuevas tecnologías.
- **Ciberseguridad:** Un aspecto de vital importancia en la gestión de datos es la seguridad. Con toda la información disponible en la nube, es de vital importancia que estos datos se encuentren en un ambiente cifrado y seguro. Además, el desarrollo de la interoperabilidad expone a un mayor número de unidades a riesgos de seguridad. Por ello, el desarrollo de la ciberseguridad está obteniendo un rol principal en cuanto al desarrollo e implementación de estas nuevas

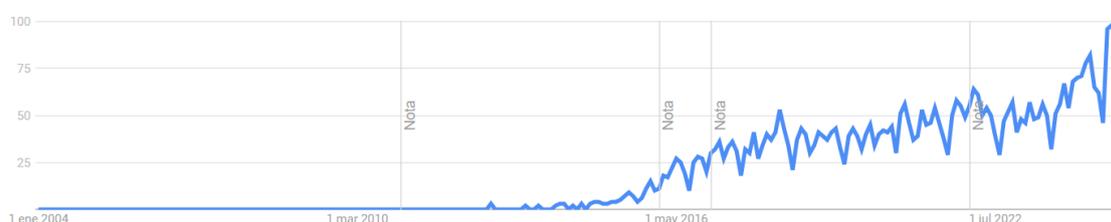
tecnologías.

- **Capacidades humanas:** A pesar de la temida automatización de procesos, el ser humano tiene un papel principal en el desarrollo de la industria 4.0, ya que numerosos desafíos que requieren de innovación y de un pensamiento *out of the box* van a ser necesarios.

Entre otros muchos riesgos que será necesario tener en cuenta para poder explotar al máximo las nuevas tecnologías desarrolladas.

El concepto de *Transformación Digital* es un concepto relativamente joven, siendo alrededor del año 2016 cuando comenzó a ganar cierta popularidad, ya no solo por las empresas, sino también por los ciudadanos, tal y como podemos ver en el siguiente gráfico, las búsquedas del término *Transformación Digital* muestran una tendencia claramente alcista a partir de dicha fecha.

Figura 1: búsquedas del término “Transformación Digital”



Fuente: Google Trends

3. ESTRATEGIA DIGITAL

En los últimos años, la importancia de la transformación digital a nivel global en la sociedad ha ido adquiriendo un papel clave. Uno de los aspectos clave en la aceleración de la transformación digital ha sido la pandemia de Covid-19.

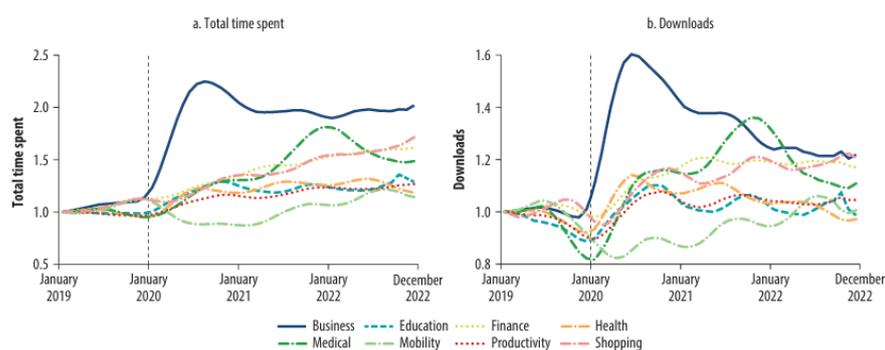
Debido al lockdown realizado por más de 100 gobiernos en marzo de 2020, ciudadanos y empresas se vieron en la obligación de aumentar el uso de las tecnologías, dado el repunte del teletrabajo, clases online, telemedicina, y compras online entre otros.

Como todos sabemos, la sociedad no estaba preparada para enfrentarse a una pandemia, y decisiones de suma importancia tuvieron que adoptarse de un día para otro, con el fin de mantenerse a flote. Por este motivo, las empresas han modificado y orientado sus programas de transformación digital hacia la mejora de la agilidad y a una mejora en la capacidad de toma de decisiones, además de una importante inversión en las capacidades analíticas y en el uso de la información.

De acuerdo con el informe del World Bank (2023) sobre la adopción digital, durante mayo de 2020, más de 300 millones de descargas de aplicaciones relacionadas con negocios fueron realizadas, lo que supone un 75% más que en enero del año 2019.

Debido a las razones comentadas con anterioridad, como podemos observar en la siguiente figura, el tiempo de utilización de ordenadores y teléfonos móviles ha sufrido un aumento considerable debido a la pandemia del COVID-19.

Figura 2: Impacto del COVID en el uso de los smartphones



Fuente: World Bank (2023)

En gran parte incentivado por ese auge de las tecnologías debido a la pandemia, países y organizaciones se vieron en el deber de crear una estrategia digital a medio/largo plazo con el fin de fijar unos objetivos y poder desarrollar estrategias e iniciativas con el fin de ayudar e incentivar esta transformación digital, no solo en industrias grandes, si no a pymes y consumidores finales.

Podemos confirmar que, el inicio de la pandemia fue un punto de partida en el proceso de digitalización de muchos países, y en el caso particular de España se ha confirmado que la conectividad en todos los sectores ha sido vital para el desarrollo económico del país. En base a los resultados obtenidos en el 5to Estudio del índice de Madurez Digital de las Empresas (INCYPY, 2021), las empresas han alcanzado la madurez digital principalmente por el impulso del liderazgo transformador que ha seguido a la crisis sanitaria.

Para ello, iniciativas como la Agenda 2030, desarrollada por la Unión Europea fueron definidas. En los siguientes sub-epígrafes entraremos a analizar el Itinerario hacia la Década digital establecido por la Unión Europea con el fin de marcar unos objetivos a todos sus estados miembros en términos de digitalización. Además, en secciones posteriores entraremos a comentar las políticas desarrolladas por España en materia de digitalización.

3.1. Itinerario hacia la Década Digital: Agenda 2030.

De acuerdo con el Consejo de la Unión Europea (2022), el itinerario hacia la década digital es un programa que define y establece los objetivos específicos que los países de la Unión Europea deben de alcanzar para el año 2030.

El principal objetivo de este programa, aprobado por el consejo en diciembre de 2022, es el logro de una transformación global que empodere a los ciudadanos y a las empresas, de acuerdo con los valores de la UE.

Para evaluar la obtención del objetivo, la Comisión presenta un informe anual de situación y recomendaciones. Este informe se compone de indicadores que se estructuran en torno a 4 ejes principales.

El **primer eje** comprende todo lo relacionado con las competencias digitales. De acuerdo con el informe de la UE sobre la digitalización, las competencias digitales se refieren a las habilidades básicas necesarias por los ciudadanos para vivir en una sociedad cada vez más digital. El conocimiento por parte de los ciudadanos de estas

habilidades básicas resulta clave para su inclusión en el mercado laboral y en la sociedad.

Estas competencias digitales hacen referencia a un amplio rango de habilidades, como puede ser el conocimiento de análisis y visualización de datos, el uso de internet y de aplicaciones digitales o la programación entre otras muchas.

El programa político de la Década digital establece como objetivo que el 80% de los adultos tengan al menos las capacidades digitales básicas, y se llegue al menos a 20 millones de especialistas en TIC empleados, con equilibrio de género de aquí a 2030.

En **segundo lugar**, tenemos el eje relacionado con las infraestructuras digitales, que engloban a todas las infraestructuras de comunicaciones que sustentan el uso de cualquier tipo de tecnología, y por ello son una pieza clave en el proceso de transformación digital de cualquier sociedad.

Son la base de un internet abierto, rápido e interconectado que permita el desarrollo de las herramientas necesarias para una eficiente y segura transformación digital.

En esta sección se tienen en cuenta indicadores como la participación de suscripciones de banda ancha fija, cobertura de fibra óptica, cobertura general del 5G...

Se espera que, para el año 2030 la cobertura general del 5G sea del 100% (Itinerario de la Década Digital)

El **tercer eje** se corresponde con la digitalización de las empresas y hace referencia al proceso de adopción y utilización de nuevas tecnologías para mejorar los procesos y las operaciones de estas.

Este proceso implica aprovechar las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías para replantear todos los aspectos del proceso empresarial (Tribunal de cuentas europeo, 2020)

Además, según un estudio del Banco Europeo de inversiones (BEI), la digitalización suele ir asociada a mejores resultados empresariales en productividad, prácticas de gestión, innovación y crecimiento, así como a empleos mejor remunerados.

Por último, el **cuarto eje** se corresponde con la digitalización de los servicios públicos, y se centra en el principal objetivo de cara al año 2030, que es garantizar que la vida democrática y los servicios públicos en línea sean plenamente accesibles para todos, incluido las personas con discapacidad, pudiéndose beneficiar de la calidad de los servicios y de la fácil usabilidad de las herramientas, mejorando los niveles de eficiencia además de la seguridad y la privacidad.

Para ello, la Brújula digital propone los siguientes objetivos: servicios públicos clave 100% en línea, acceso a los historiales médicos por parte del 100% de los ciudadanos, desarrollo de 10 000 nodos de alta seguridad y con un diminuto impacto climático y la utilización de la identificación digital por el 80% de los ciudadanos.

3.2. España y las políticas digitales

La aprobación del Plan de Recuperación en Julio de 2021 ha servido de impulso a la hora de avanzar en la transformación digital de España. A través del segundo eje del plan, se recogió una inversión pública en la digitalización de 20.000 millones de euros, con horizonte 2023 o 2025 dependiendo de los proyectos.

El proyecto de España digital se basa principalmente en ocho planes de transformación digital específicos y alineados con los objetivos de la Década Digital establecidos por la UE.

Los ocho planes contenidos en ese proyecto y aprobados en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España serán analizados a continuación. Estos planes están dirigidos a mejorar la conectividad, impulsar el desarrollo y la adopción de la inteligencia artificial, fortalecer la infraestructura digital, promover la sostenibilidad y apoyar la digitalización de sectores clave para fomentar la innovación y la competitividad en la economía.

3.2.1 Plan para la conectividad y las infraestructuras digitales

Este plan, tiene por principal objetivo el desarrollo y mantenimiento de infraestructuras digitales, tales como redes de comunicaciones, centros de datos... además de ayudar a que estas nuevas tecnologías y servicios digitales puedan ser fácilmente por los usuarios finales.

La adopción de este marco regulatorio facilita en gran medida la inversión de capital privado, que tiene un papel principal en la transformación digital. En los diez últimos años, casi cincuenta mil millones de euros han sido invertidos por operadores privados (CNMC, 2019)

Además, este plan está completamente alineado con los objetivos de la UE en relación con la transformación digital.

Los principales objetivos definidos en este plan son los siguientes:

1. **Contribuir a la eliminación de brechas sociales y territoriales**, a través del desarrollo de infraestructuras digitales en todos los sitios y a toda la población.
2. **Impulso al crecimiento económico**, a través de la mejora en la generación de empleo y en un aumento de la inversión privada.
3. **Apoyo a la transformación digital**, expandiendo las posibilidades de los servicios digitales, además de acelerando la implementación del teletrabajo, televenta y teleasistencia.
4. **Acceso a los servicios esenciales a distancia**, incluyendo a todos los ciudadanos en los servicios de educación y salud digital.

Con el fin de lograr estos objetivos claramente definidos, el plan establece cinco líneas de acción, tres verticales y dos transversales:

1. Eje vertical relacionado con la extensión de banda ancha para favorecer la vertebración territorial.
 - Este eje se centra en la obtención de una conectividad global en todo el territorio, logrando que el 100% de la población tenga una cobertura de 100Mbps en 2025.
2. Eje vertical de conectividad para la empresa.
 - Este eje tiene como objetivo que el 100% de los polígonos industriales tengan una conexión escalable a gigabit en 2025.
3. Eje vertical España Hub de datos.
 - El principal objetivo de este eje es que para el 2025 se haya conseguido un aumento del 30% de la potencia IT instalada, a través de nuevas instalaciones y de la ampliación de las ya existentes.
4. Eje transversal de reformas normativas y sistemas de información.

- Nuevas normas y reformas que fomenten la inversión en la transformación digital.

3.2.2 Estrategia de impulso de la Tecnología 5G

Su principal objetivo es el fomento de la tecnología 5G en España. Para lograr este objetivo principal, la estrategia ha definido tres ejes de actuación, con el fin de lograr una implementación sostenible de la tecnología 5G

1. Espectro radioeléctrico habilitado para los servicios 5G: Espectro preparado para 5G en las bandas designadas como preferentes por la UE (694-790 MHz, 3400-3800MHz y 24.25-27.5GHz). Para ello se dispone de dos líneas de actuación:
 - i. Asignación del espectro 5G: desarrollando correctamente las bandas.
 - ii. Ordenación del espectro 5G, reordenando y habilitando las bandas correspondientes para su uso en 5G
2. Apoyo efectivo al despliegue de redes y servicios 5G: 75% de la población española cubierta por las bandas designadas como preferentes, y cobertura 5G ininterrumpida en las principales carreteras y ferrocarriles.
 - i. Incentivos al despliegue de redes 5G
 - ii. Fomento de la demanda y de ecosistemas 5G
3. Marco regulatorio y administrativo dinamizador del despliegue: disponibilidad de un marco regulatorio e instrumentos para certificación, innovación y mejora.
 - i. Reducción de barreras administrativas
 - ii. Desarrollos legislativos para el impulso de la tecnología 5G

3.2.3 Plan nacional de Ciberseguridad

El plan nacional de Ciberseguridad, aprobado el 29 de marzo de 2022, contiene más de 130 actuaciones, a través de un presupuesto total de 1000 millones de euros. Algunas de las actuaciones destacadas del plan:

- Creación de plataforma nacional de notificación y seguimiento de ciber incidentes
- Incremento de la creación de infraestructuras de ciberseguridad
- Impulso en la ciberseguridad de empresas.
- Promoción de cultura en materia de ciberseguridad.

3.2.4 Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial

El gran auge de la Inteligencia Artificial, y la gran explosión que se espera que se produzca en los próximos años, han sido el principal motivo en la creación de una estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA). Esta estrategia, esta alineada con las políticas de la UE en relación con la inteligencia artificial.

Los objetivos principales de la ENIA, definidos en el documento oficial son los siguientes:

- Excelencia científica e innovación en Inteligencia Artificial, con el fin de situar a España en una posición privilegiada en materias de ciencia e innovación en IA.
- Liderazgo en el desarrollo de aplicaciones, tecnologías y herramientas para fomentar el español en los temas relacionados con la IA.
- Fomento de nuevos empleos cualificados, fomentando la educación y la formación, atrayendo de este modo talento internacional.
- Mejora de la productividad en el ámbito empresarial a través de la utilización de la IA
- Creación de un entorno de confianza, tanto regulatorio como de impacto social.

- Desarrollo de la IA teniendo como eje central el bienestar de la sociedad.
- Potenciar una IA inclusiva y sostenible, ayudando a reducir la brecha de digital y de género, incentivando y apoyando en la transición ecológica.

Para cumplir con los objetivos definidos con anterioridad, la estrategia define seis ejes de actuación.

1. Fomento de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en materia de inteligencia artificial.

El desarrollo e integración de una nueva tecnología como la IA, requiere de una gran implicación tanto de entes públicos como privados, con el fin de lograr una mejora que interese tanto a las empresas como a las instituciones públicas, y que ambas se vean incentivadas a invertir tiempo y recursos en el desarrollo de estas.

2. Promoción del desarrollo de capacidades digitales, potenciación del talento nacional y atracción del talento global.

Para un correcto desarrollo e integración de la IA, es de vital importancia elevar los conocimientos técnicos de la población, tanto a nivel usuario como a nivel especialista, para poder ser más eficientes, y que el uso de la IA facilite las actividades realizadas, ya sea en tiempo, esfuerzo, o a niveles económicos.

3. Desarrollo de plataformas de datos e infraestructuras tecnológicas que den soporte a la IA

Como hemos comentado con anterioridad, el gran volumen de datos juega un papel crucial en el proceso de transformación digital. Por eso, el desarrollo de plataformas e infraestructuras que faciliten el manejo e interpretación de estos datos es de vital importancia. Además, se pretende asegurar que estos datos son gestionados de una manera eficiente, según los principios de interoperabilidad, integridad, fiabilidad, calidad y legalidad.

4. Integración de la IA en las cadenas de valor con el objetivo de transformar el tejido económico.

La incorporación de la IA dentro de las cadenas de valor supone una oportunidad única para cambiar la tasa de crecimiento económica en España, permitiendo una mejora de la productividad y en la capacidad de creación, sin dejar de lado el impacto ambiental y sostenible de todos los procesos.

5. Incremento en la utilización de la IA en la administración pública y en proyectos internacionales estratégicos.

Con la ayuda de la IA, la Administración pública podrá proveer a los ciudadanos de una mayor transparencia y comunicación en la actividad pública para cualquier sector. Además, la IA también se beneficiará de la Administración pública, a través de ayudas y subvenciones que fomenten y potencien el desarrollo de esta.

6. Creación de un marco ético y normativo que fortalezca la protección de los derechos individuales y colectivos, garantizando de este modo el bienestar social y la inclusión.

La IA no solo presenta multitud de oportunidades y beneficios, también presenta riesgos e incertidumbre que debe de ser eficazmente abordada, debido a las implicaciones

éticas, legales, sociales y económicas que esto podría tener. Por ello, un marco ético, acompañado de las normativas necesarias deberá de ser implementado para una correcta implementación de la IA en la sociedad.

3.2.5 Plan de digitalización de las Administraciones Públicas 2021-2025

A pesar de la buena situación en materia de digitalización en las administraciones públicas, en comparación con el resto de los países europeos (situándose en primera posición de acuerdo con el DESI en el año 2019), la Agenda España digital 2025 recoge como uno de los diez ejes a abordar la digitalización de la administración pública, con el fin de que los ciudadanos y las empresas tengan un acceso más sencillo e intuitivo a los servicios públicos.

Este plan, establece los objetivos e iniciativas para alcanzar esta digitalización durante el periodo 2021-2025, y se divide principalmente en 17 medidas incluidas dentro de tres ejes principales:

1. Transformación digital de la Administración General del Estado

En este eje se pretende abordar iniciativas transversales que permitan el desarrollo de servicios públicos eficientes, seguros y fáciles de utilizar.

2. Proyectos de alto impacto en la digitalización del sector Público

Este eje pretende desarrollar líneas estratégicas específicas para sectores clave de la sociedad, entre los que cabe destacar sanidad, justicia y empleo.

3. Transformación digital y modernización del ministerio de política territorial y función pública, comunidades autónomas y entidades locales.

Este eje pretende obtener la modernización de las comunidades autónomas y entidades locales de una forma cohesionada y con la administración de las inversiones por parte de la administración general del estado.

3.2.6 Plan de digitalización de PYMES 2021-2025

El importante peso de las pequeñas y medianas empresas en la sociedad española es uno de los motivos por los que, este plan pretende ayudar a fomentar la digitalización de las pymes, así como de incentivar la formación empresarial y directiva relacionadas con la digitalización. A través de esta mejora se pretende mejorar la productividad, incrementando su nivel de competitividad, no solo a nivel nacional si no internacional. Este plan se estructura en cinco ejes principales:

1. Digitalización básica para las pymes
2. Apoyo a la gestión del cambio
3. Innovación disruptiva y emprendimiento digital
4. Apoyo a la digitalización sectorial
5. Coordinación, eficiencias y reformas

En cada uno de estos ejes están definidas numerosas medidas con el fin de cumplir con los objetivos definidos en este plan:

- Colaboración publico privada para fomentar la digitalización de las pymes, a través de programas escalables en el tiempo.

- Promoción de la formación empresarial y directiva en competencias digitales
- Impulso de la innovación y el emprendimiento en el ámbito digital
- Establecimiento de programas sectoriales de digitalización, específicos para cada sector.
- Reducción de la brecha de género en la digitalización.

3.2.7 Plan de Impulso al Sector Audiovisual

El principal objetivo de este plan es posicionar a España como el principal centro audiovisual de Europa, mediante la inversión extranjera y la generación de empleos de gran calidad. Además, el plan fija como objetivo un incremento del 30% en la producción audiovisual en España para el año 2025 (el plan fue definido en el año 2019), a través de 25 medidas basadas en 4 ejes principales de actuación.

1. Fomento y digitalización de las actividades audiovisuales, de la promoción e internacionalización y de la atracción de inversiones
2. Mejora de los instrumentos financieros y fiscales
3. Disponibilidad de talento y desarrollo del capital humano
4. Reformas regulatorias y eliminación de barreras administrativas

3.2.8 Plan Nacional de Competencias Digitales

Este plan tiene como objetivo superar los retos identificados en el proceso de transformación digital, estableciendo los siguientes objetivos:

- Garantía de la inclusión digital a todos los miembros de la sociedad, ya que actualmente alrededor de 15 millones de personas en España carecen de las competencias digitales básicas.
- Disminución de la brecha digital por cuestión de género, incrementando el número de mujeres especialistas en TIC.
- Formación a docentes y estudiantes de todos los niveles del sistema educativo.
- Mejora de competencias digitales avanzadas a personas desempleadas con el fin de mejorar sus condiciones de empleabilidad.
- Fomento de los especialistas TIC
- Fomento de las competencias digitales necesarias para que las empresas, y en particular las PYMES puedan abordar su digitalización.

Para lograr estos objetivos, el plan establece siete líneas de actuación estructuradas en cuatro ejes estratégicos: competencias digitales transversales, transformación digital de la educación, competencias digitales para el empleo y profesionales digitales.

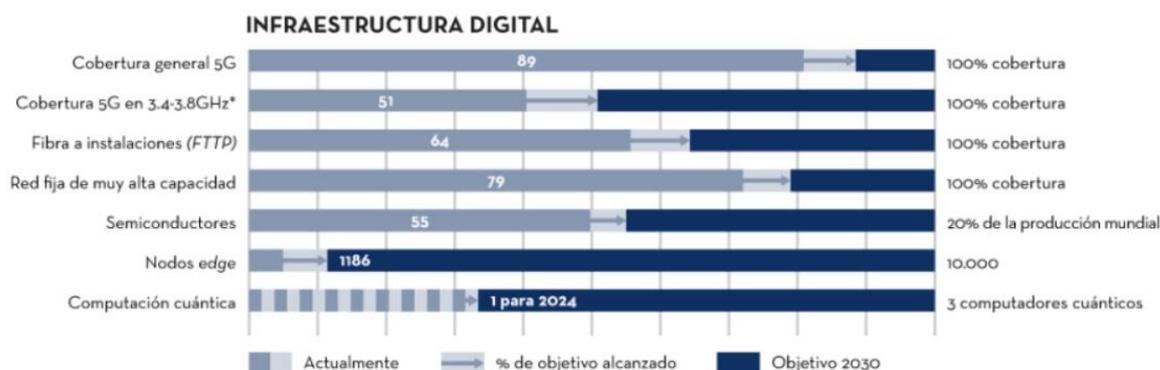
4. DESEMPEÑO DE ESPAÑA EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Debido en gran medida a los planes e iniciativas definidos en el apartado anterior, España ha realizado grandes avances acelerando la adopción de tecnologías digitales, situándose como uno de los países líderes en Europa en varios aspectos de la digitalización. Examinando el Informe sobre el estado de la Década Digital 2024, podemos comprobar que la inversión del país en términos de digitalización está teniendo sus resultados en comparación con el resto de las potencias europeas.

España mantiene la primera posición entre las grandes economías de la Unión Europea en redes fijas de muy alta capacidad, con una puntuación de 17,5 puntos por encima de

la media de la UE. Cabe destacar que la cobertura de fibra llega al 95,2% de la población española, mientras que la media de la UE es de solo el 64%. Además de las iniciativas definidas en el apartado anterior, existen proyectos más concretos sobre estos puntos, tales como el PERTE Chip, o la instalación del supercomputador MareNostrum 5 en Barcelona, que tienen un papel clave en esta privilegiada situación de España en términos de infraestructura digital. En la siguiente figura podemos observar un resumen sobre el estado de España en términos de infraestructura digital en relación con los objetivos definidos en la Década digital fijados para 2030.

Figura 3: Estado de España respecto al indicador infraestructura Digital



Fuente: European Commission (2024)

Respecto a la digitalización de las pymes, España alcanza un 61% de digitalización básica, superando el 58% de la media europea, y con un impresionante aumento del 2% respecto al año anterior. En términos de big data también estamos situados por encima de la media europea, mientras que, hablando de inteligencia artificial únicamente el 9,2% de las empresas españolas utilizan esta tecnología. En la siguiente figura podemos observar un resumen sobre el estado de España en términos de transformación digital de los negocios en relación con los objetivos definidos en la Década digital fijados para 2030.

Figura 4: Estado de España respecto al indicador Transformación digital de los negocios



Fuente: European Commission (2024)

En términos de competencias digitales, el 66,2% de la población de nuestro país tiene competencias digitales básicas, lo que supone un aumento del 2,2% respecto al periodo anterior, y más de un 10% por encima de la media europea. Además, España continúa aumentando el porcentaje de especialistas TIC sobre el total de empleo, incentivado por iniciativas como el Plan FP digital y Talento Hacker. En la siguiente figura podemos observar un resumen sobre el estado de España en términos de competencias digitales en relación con los objetivos definidos en la Década digital fijados para 2030.

Figura 5: Estado de España respecto al indicador Capacidades Digitales



Fuente: European Commission (2024)

Por último, respecto a la digitalización de los servicios públicos, España también cuenta con unos buenos resultados en comparación con la media europea. Actualmente el 84,2% de los servicios públicos son accesibles en línea, y el 84,6% de los ciudadanos tienen acceso a registros sanitarios electrónicos, en comparación con el 79,1% existente de media en la UE. Aun así, cabe destacar que España ha sufrido un descenso del 2% en este aspecto respecto al año anterior. En la siguiente figura podemos observar un resumen sobre el estado de España en términos de digitalización del sector público en relación con los objetivos definidos en la Década digital fijados para 2030.

Figura 6: Estado de España respecto al indicador Servicios Públicos Digitales



Fuente: European Commission (2024)

5. METODOLOGÍA

En primer lugar, indagaremos en el funcionamiento y las bases del modelo empleado en este trabajo; modelo input-output.

Esta tipología de análisis ha sido y es una herramienta muy importante en el ámbito económico, ya que permite analizar la interdependencia entre los diferentes sectores de una economía, además de estudiar el impacto que cada sector tiene sobre el resto de la economía.

En este trabajo, hemos optado por el uso del análisis input-output debido a su gran importancia en los estudios de economía, dada su capacidad de proporcionar información tanto de las relaciones existentes entre los distintos sectores, como de su demanda agregada.

El máximo exponente del modelo input-output ha sido Wassily Leontief, quien describe el modelo de la siguiente forma “*el método input-output es una adaptación de la teoría neoclásica del equilibrio general al estudio empírico de la interdependencia cuantitativa entre actividades económicas interrelacionadas*”. (Leontief, 1985)

El primer intento para representar las relaciones de interdependencia tuvo lugar en 1758, por parte de François Quesnay con la publicación del *Tableau Economique*. Mientras que, fue León Walras quien definiría analíticamente un modelo matemático de equilibrio general entre elementos relacionados de un sistema económico, en su trabajo de 1874 *Elements of Pure Economics: Or the theory of social wealth*.

A partir de los anteriores planteamientos, fue el propio Leontief en 1941 en su obra *The structure of the American Economy*, quien propuso un modelo multiecuacional de las relaciones meso económicas sectoriales, utilizando como base el equilibrio general estático de Walras.

El auge en la utilización del modelo input-output fue lento en su comienzo, y numerosas críticas surgieron sobre este modelo a lo largo de la historia, sin embargo, contribuciones al modelo de economistas con gran renombre como Klein, Stone o Theil sirvieron para dotar de cierto dinamismo al modelo, superando de este modo aquellos que lo criticaban por su alta esteticidad.

Desde entonces, el modelo clásico input-output de Leontief (1951) ha tenido un gran impacto en el mundo de la economía, siendo uno de los pilares básicos de toda teoría económica posterior, debido al aporte en la unión de los agregados económicos con las estructuras microeconómicas.

Esta y sus posteriores aportaciones al análisis input-output le permiten obtener en 1973 el Premio Nobel de Economía, como reconocimiento a su gran importación a el modelo de las tablas input-output.

En la actualidad, estas tablas siguen siendo muy utilizadas en diversos campos de aplicación, tales como cambios estructurales, estudios regionales e interregionales, comercio internacional, evaluación de efectos en la estructura económica producto de cambios en el precio, entre muchos otros.

5.1 Análisis input-output

Una tabla input-output está compuesta por tres submatrices (matriz de transacciones intermedias, matriz de inputs primarios y recursos y matriz de empleos finales, que unidas forman la tabla completa).

La matriz de transacciones intermedias hace referencia a los consumos que se generan a través del proceso productivo entre los distintos bienes y servicios, en términos de recursos y empleos, es decir, como entradas y salidas de una rama. Es una matriz $n \times n$ siendo n el número de sectores en los que se ha dividido la actividad económica de un país o región. La intersección de la fila i con la columna j muestra la cantidad monetaria de bienes y servicios procedentes del sector i que ya requerido el sector j para su proceso productivo.

La submatriz de inputs primarios y recursos, muestra los diferentes elementos del valor añadido y de la producción de los distintos sectores económicos. En las filas de la matriz, aparecen además los siguientes elementos: consumo intermedio, remuneración de asalariados y excedente bruto de explotación.

Por último, la matriz de empleos finales muestra la demanda final requerida de cada rama, compuesta por consumo privado y colectivo o gasto público, formación bruta de capital y exportaciones.

A modo de ilustración, la siguiente tabla recoge una matriz input-output rama por rama, cuyas celdas pueden contener tanto flujos monetarios como físicos, si bien la primera de las opciones es la más habitual.

Cuadro 1: Tabla input- output

	1	2	...	n	Demanda final	Output Total
1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	d_1	x_1
2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	d_2	x_2
...
n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nn}	d_n	x_n
Inputs Primarios	v_1	v_2	...	v_n		
Input Total	it_1	it_2	...	it_n		

Fuente: Elaboración Propia

La base de la modelización input-output planteada por Leontief es la existencia de un equilibrio de mercado, para ello, se deben de cumplir una serie de identidades y equilibrios contables. Asumiendo los supuestos simplificadores de no diferenciación entre producción nacional y extranjera, igualdad de número de ramas demandantes y oferentes, y relaciones entre las variables de carácter estático, dichas igualdades parten de:

$$x_i = x_{i1} + \dots + x_{in} + d_i \quad (1)$$

$$x_j = x_{1j} + \dots + x_{nj} + v_j \quad (2)$$

Por un lado, se describe cómo la producción de un sector (i)-ésimo se distribuye entre la demanda intermedia y la demanda final. Por otro lado, se examina la procedencia de los recursos necesarios para la producción de un sector (j)-ésimo. De esta manera, la suma de la columna (i)-ésima coincide con la suma de la fila (i)-ésima, representando en ambos casos la producción total (x_i), y de forma similar para (x_j).

Expresado matricialmente el modelo parte de una matriz de consumos intermedios cuadrada no negativa, tal que:

$$\mathbf{x} = \mathbf{X}\mathbf{i} + \mathbf{d} \quad (3)$$

$$\mathbf{x}' = \mathbf{i}'\mathbf{X} + \mathbf{v} \quad (4)$$

donde \mathbf{X} representa la matriz de transacciones intermedias de dimensión $n \times n$, cuyos elementos x_{ij} indican la utilización de los productos de la rama i -ésima por parte del sector j , \mathbf{d} recoge el vector de orden $n \times 1$ de demanda final, \mathbf{v} muestra el vector de inputs primarios de dimensión $n \times 1$ y \mathbf{i} representa un vector de orden $n \times 1$ de elementos unitarios.

La normalización de las columnas de la matriz de consumos intermedios determina los coeficientes técnicos $\left(a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}\right)$ como la proporción del total de inputs vendida por el sector i -ésimo, es decir, el input adicional del sector i -ésimo necesario por unidad adicional del producto j :

$$\mathbf{A} = \mathbf{X}\hat{\mathbf{x}}^{-1} \quad (5)$$

Donde $\hat{\mathbf{x}}^{-1}$ es una matriz diagonal sobre la producción sectorial (x_i) y la matriz " \mathbf{A} " recoge la tecnología de producción del sistema sometido a análisis.

Dada esta igualdad y la ecuación 3 considerada anteriormente se deriva una expresión que proporciona la producción de los diferentes sectores para hacer frente a una demanda final determinada exógenamente:

$$\mathbf{x} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{d} \Rightarrow \mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{d} \quad (6)$$

donde $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ se conoce como matriz inversa de Leontief, y cuantifica los requerimientos directos e indirectos necesarios para satisfacer un incremento unitario en la demanda final de cada sector. A este respecto, considérese que si se descompone la matriz inversa de Leontief en una serie de potencias de matrices:

$$\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \mathbf{I} + \mathbf{A} + \mathbf{A}^2 + \mathbf{A}^3 + \mathbf{A}^4 + \dots \quad (7)$$

entonces la producción necesaria para satisfacer un incremento de la demanda $\Delta\mathbf{d}$ podrá ser desglosada en tres efectos: un efecto inicial $\Delta\mathbf{d}$, un efecto directo $\mathbf{A}(\Delta\mathbf{d})$ y un conjunto de efectos indirectos $(\mathbf{A}^2 + \mathbf{A}^3 + \mathbf{A}^4 + \dots)(\Delta\mathbf{d})$.

Los coeficientes de la matriz inversa de Leontief informan así sobre la cantidad adicional producida por el sector i -ésimo si la demanda final del sector j se incrementa en una unidad.

Por otro lado, la normalización de las filas arroja como resultado los denominados coeficientes de distribución $\left(b_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i}\right)$, que pueden ser interpretados como el porcentaje de output que es vendido al sector j -ésimo:

$$\mathbf{B} = \hat{\mathbf{x}}^{-1}\mathbf{X} \quad (8)$$

De manera similar a lo anteriormente expuesto, y desde una perspectiva de oferta, a partir de las ecuaciones 4 y 8, se crea el modelo input-output de oferta (Ghosh, 1958). En este modelo, la producción total de la rama i -ésima se corresponde con el sumatorio de los productos adquiridos al conjunto de ramas más los inputs primarios (\mathbf{v}).

$$\mathbf{x}' = \mathbf{x}'\mathbf{B} + \mathbf{v} \quad (9)$$

Definido el vector de inputs primarios (\mathbf{v}) exógenamente, los niveles de producción se determinan endógenamente en el modelo como:

$$\mathbf{x}' = \mathbf{v}(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1} = \mathbf{v}\mathbf{G} \quad (10)$$

donde \mathbf{G} es la denominada inversa de Ghosh.

5.2 Tabla input-output como red de relaciones intersectoriales

El concepto de red social es sencillo, consiste en un conjunto de actores entre los que se establece una serie de vínculos. En el análisis de redes aplicado a una tabla input-output, cada uno de los actores será denominado sector, y se analizará la involucración de cada uno de estos sectores en las relaciones establecidas con los demás sectores.

El estudio de las relaciones sectoriales mediante el uso de una tabla input-output ha sido una línea de investigación muy fructífera. Los indicadores input-output, aplicados de manera tradicional, permiten obtener una visión detallada pormenorizada de la economía. Estos indicadores proporcionan información importante sobre las relaciones directas e indirectas entre las diversas ramas de actividad económica, identificando así los sectores clave que son esenciales para el funcionamiento del entramado económico. A pesar de ello, estas técnicas tradicionales tienen ciertas limitaciones, ya que ninguna de estas figuras integra en su análisis aspectos estructurales cruciales tales como la orientación estratégica de los sectores o el tipo de senderos específicos por los cuales circula la influencia económica dentro de la estructura.

En este contexto, la teoría de redes ha demostrado ser una herramienta de gran utilidad para el análisis estructural en economía, superando muchas de las limitaciones de los enfoques tradicionales.

El análisis de la tabla input-output desde el punto de vista de las redes sociales resulta interesante porque permite identificar y comprender las relaciones estructurales y las interdependencias entre los diferentes sectores económicos. De este modo el análisis puede revelar patrones de competencia y colaboración que no son evidentes con enfoques tradicionales.

A partir de esta definición, podemos comparar las analogías del análisis de redes con el modelo input-output: tal y como hemos definido con anterioridad, una tabla input-output analiza las interdependencias de bienes y servicios existentes en un país y región durante un periodo de tiempo. Además, recoge los flujos entre diferentes sectores de una economía. A partir de los valores de la tabla, se pueden conocer las similitudes y diferencias estructurales entre los sectores.

Granovetter (1985) propone en su teoría del incrustamiento que las acciones económicas no pueden ser comprendidas únicamente a través de motivaciones individuales, sino que también están profundamente influenciadas por las relaciones sociales. Esta perspectiva ofrece una visión más completa y realista de las interacciones intersectoriales. La idea de que la conducta empresarial está integrada en la estructura social ha generado debates sobre los efectos positivos y negativos de estas relaciones en la economía.

Según esta teoría, las relaciones sociales crean una lógica de intercambio que genera oportunidades y expectativas distintas a las del mercado tradicional. Los mecanismos

informales de confianza y las expectativas de comportamiento cooperativo que surgen en las relaciones empresariales facilitan la transferencia de recursos entre los agentes económicos. Esto sugiere que las relaciones establecidas entre individuos y empresas juegan un papel crucial en el funcionamiento económico, más allá de las simples motivaciones individuales.

Siguiendo este razonamiento, la utilización de las redes sociales permite, de forma simplificada, un conocimiento en detalle del esquema de relaciones de un sector con su entorno, es decir, el capital social en el cual se desarrolla el entramado de sus estrategias empresariales con el resto de los agentes económicos. El grado de dependencia con dicho entorno y el establecimiento de relaciones con otros agentes, responde a dos condiciones básicas en todo proceso productivo: la adquisición de recursos básicos y la reducción de la incertidumbre.

5.3 Análisis estructural

El análisis estructuras nos permite identificar las relaciones y las dependencias entre todos los sectores económicos que componen una economía, además, nos proporciona una visión clara de las conexiones e influencias que hay entre los mismos.

Dentro de nuestro estudio, podemos identificar claramente dos análisis diferentes, el primero corresponde con un enfoque más tradicional, centrándonos en identificar los sectores clave dentro de la economía a través de los *backward* y *forward linkages* obtenidos mediante los Coeficientes de Rasmussen.

Por otro lado, hemos realizado el análisis de huecos estructurales en la red productiva, centrándonos en las medidas de eficiencia y restricción de cada uno de los sectores, con el fin de analizar cuanto de eficiente es cada sector, y cuánta dependencia tiene del resto de sectores, permitiendo de este modo detectar las oportunidades a las que tiene acceso dicho sector dada su posición en la red.

Un análisis metodológico de cada uno de estos métodos será comentado a continuación.

5.3.1 Coeficientes de Rasmussen

La primera de las aproximaciones seguirá la propuesta de Rasmussen (1956) a partir de la definición de *backward* y *forward linkages*, o efectos arrastre y difusión, respectivamente, calculados a partir de la inversa de Leontief. Sea $\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$, la inversa de Leontief y sean B_j y B_i los multiplicadores columnas y filas de esta inversa de Leontief:

$$\mathbf{B} \cdot \mathbf{j} = \sum b_{ij} \quad (11)$$

$$\mathbf{B} \cdot \mathbf{i} = \sum b_{ij} \quad (12)$$

Sea también \mathbf{W} , o intensidad global, la matriz que se corresponde con la suma de todos los elementos de la matriz inversa asociada:

$$\mathbf{W} = \sum \sum b_{ij} \quad (13)$$

El efecto difusión del sector j (\mathbf{BL}_j) y el efecto absorción del sector i (\mathbf{FL}_i) se definirán como sigue:

- Poder de dispersión de vínculos hacia atrás, efectos arrastre o *backward linkages*, \mathbf{BL}_j :

$$\left(BL_j = \frac{B_j}{\frac{1}{n}W} \right) \quad (14)$$

El numerador de la ecuación 14, recoge el efecto medio que la rama j provoca en el resto de las ramas, mientras que el denominador recoge la media de los coeficientes del numerador para todas las ramas. Si el poder de dispersión de vínculos hacia atrás es superior a la unidad, significa que la rama j tiene un poder de dispersión superior a la media.

- Poder de dispersión de vínculos hacia delante, efectos difusión o *forward linkages*, FL_i :

$$\left(FL_i = \frac{B_i}{\frac{1}{n}W} \right) \quad (15)$$

El numerador de la ecuación 15, recoge la respuesta media de la rama analizada, mientras que el denominador refleja la respuesta media del conjunto de ramas. Por ello, cuando el poder de dispersión de vínculos hacia delante es superior a la unidad, quiere decir que la rama en cuestión es arrastrada de forma superior a la media.

El poder de dispersión de vínculos hacia atrás mide cuánto depende un sector de los inputs que proveen otros sectores. Un alto valor indica que el sector estimula la actividad económica en sus proveedores.

Por otro lado, el poder de dispersión de vínculos hacia delante mide cuanto contribuye un sector a los inputs de otros sectores. Un alto valor significa que el sector es fundamental para los sectores que utilizan sus productos.

Es conveniente aclarar que el resultado de ambas fórmulas –(14) y (15)– no es más que la normalización de los elementos integrantes de los multiplicadores columnas y filas de la inversa de Leontief.

A partir de la cuantificación de los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante, se establece una clasificación de los sectores como la que se detalla en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Clasificación de los sectores

	BL<1	BL>1
FL<1	Sector independiente	Sector impulsor
FL>1	Sector base	Sector clave

Fuente: Elaboración propia

Cada una de estas tipologías de sectores, tienen unas características concretas que los llevan a tener un papel diferente en el global de la economía.

Los sectores independientes en general, son sectores poco atractivos, ya que provocan un menor impacto en la economía, ya que su desarrollo no afecta en gran medida al resto de sectores que demandan sus productos ni a los que emplean a estos como productos intermedios.

Los sectores impulsores de la economía son aquellos con un alto nivel de demanda de inputs de otros sectores, destacando, por lo tanto, debido al estímulo que generan en la producción de bienes intermedios.

Los sectores base, son aquellos que presentan unos eslabonamientos hacia atrás menores que el promedio, mientras que sus eslabonamientos hacia adelante están por encima de la media.

Por último, los sectores clave son aquellos presentan unos eslabonamientos hacia atrás y hacia delante superiores a la media, siendo importantes por la demanda que producen y la oferta que generan en los otros sectores. Resulta de gran interés detectar este tipo de sectores, ya que los sectores clave son posibles motores de crecimiento que permitirían maximizar efectos multiplicadores sobre empleo y producción y su identificación resulta de gran importancia para la asignación eficiente de recursos y una planificación estratégica correcta de políticas industriales.

5.3.2 Huecos Estructurales

Mediante la aplicación de la teoría de redes, el análisis de la posición relativa de cada una de las ramas productivas permite aproximarse a la capacidad de generación y difusión de conocimientos dentro de la red económica establecida. Para que el intercambio de conocimientos entre los diferentes tenga lugar, debe de haber una proximidad y conexión entre ellos.

Manteniendo el resto de las variables constantes, cuanto más grande y diversa sea la red, más fácil es que información útil sea compartida entre los diferentes sectores. Sin embargo, aumentar el tamaño de una red sin considerar su diversidad puede afectar al global de la red de una forma considerable. De este modo, nace el concepto de “relaciones redundantes”, lo que significa que los sectores tienden a conocer la misma información que los otros miembros, y por lo tanto la información que pueden suministrar ya es conocida por los demás.

La divulgación e intercambio de nuevas ideas se logran a través de las “relaciones puente” que vinculan a ramas productivas de diferentes grupos. Es decir, los beneficios obtenidos del intercambio de información solo se logran a través de vínculos exclusivos o “no redundantes” con otros grupos.

En este contexto, se deriva el concepto de huecos estructurales, desarrollado por Burt (1992) dentro de la teoría de las redes sociales.

El término hueco estructural hace referencia a la separación entre contactos no redundantes. Los contactos no redundantes están conectados por un hueco estructural.

Desde un punto de vista genérico, aquellas redes que presenten muchos huecos estructurales o “relaciones puente” proporcionaran información más variada y menos redundante que aquellas redes con menos huecos estructurales.

Para determinar los huecos estructurales que posee la red asociada a un sector cualquier, Burt (1992) utiliza los conceptos de tamaño efectivo de la red y redundancia.

El tamaño efectivo constituye un aspecto relevante en la valoración de la capacidad de un sector para facilitar la difusión de innovaciones. Dicho indicador puede ser calculado como la diferencia entre el tamaño real de la red y su nivel de redundancia:

$$TE_i = \sum_j (1 - R_{i(j)}) \quad (16)$$

Donde el grado de redundancia está relacionado con el número de relaciones que podrían ser eliminadas sin que las ventajas de acceso a la información para el sector se viesen afectadas.

Por otro lado, el nivel de redundancia puede ser calculado a través de la siguiente expresión:

$$R_{i(j)} = \sum_q p_{iq} m_{jq}; \quad q \neq i, j \quad (17)$$

Donde el subíndice q hace referencia al resto de sectores con los cuales se relaciona la rama i-ésima, p_{iq} muestra la proporción de relaciones económicas directas y m_{jq} representa la intensidad marginal de la relación del sector j con q, la cual puede ser considerada como un factor corrector que indica en qué medida el contacto establecido es redundante.

De esta forma, la expresión ofrecida de redundancia mide la proporción de relaciones del sector i-ésimo con el sector j-ésimo que son redundantes debido a las transacciones directas de la rama i-ésima con otros contactos primarios. Por tanto, la red asociada a un sector particular mostrará redundancia en la medida en que sus contactos directos estén a su vez conectados entre sí.

Complementariamente, es posible obtener un indicador de la importancia relativa de la diversidad de las relaciones establecidas en la red normalizando la medida anterior respecto al tamaño –número de sectores presentes- de la red (N).

Dicho indicador está comprendido entre cero y uno, valores próximos a la unidad indican una alta eficiencia, entendida como un número elevado de contactos no redundantes.

$$E_i = \sum_j \frac{(1 - \sum_{q=1}^n p_{iq} m_{jq})}{N}; \quad q \neq i, j \quad 0 \leq E_i < 1 \quad (18)$$

Donde el subíndice q hace referencia al resto de sectores con los cuales se relaciona la rama i-ésima, p_{iq} muestra la proporción de relaciones económicas directas

Estos sectores con un alto nivel de eficiencia son capaces de crear y/o acceder a nuevos recursos potencialmente valiosos. Un capital exclusivo de estos sectores “puente” que gozan de ventajas de acceso, tiempo y exclusividad. Mientras cifras próximas o cercanas a cero de esta medida muestran un alto nivel de redundancia y baja eficiencia.

Adicionalmente al análisis de eficiencia es interesante destacar el grado de dependencia entre diferentes sectores, puesto que es posible que una rama presente una alta eficiencia, pero dependa en gran medida de otra, lo cual podría conducir a una limitación de los beneficios asociados a la transmisión de información y, por extensión, a la difusión de innovación. Considérese que, si una rama productiva depende excesivamente de otra, su ventaja relativa se podría ver mermada ante situaciones no favorables con dicho sector.

Formalmente, la dependencia del sector i-ésimo respecto al sector j-ésimo recogerá entonces estas inversiones realizadas en el establecimiento de la relación, bien directa (p_{ij}^*) o indirecta ($\sum_q p_{iq}^* p_{qj}^*$) entre ambos:

$$(p_{ij}^* + \sum_q p_{iq}^* p_{qj}^*); \quad q \neq i, j \quad (19)$$

donde p_{ij}^* representa la intensidad relativa de las transacciones productivas entre i y j :

$$p_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_q x_{iq}} \quad (20)$$

6. CASO DE ESTUDIO: IMPACTO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL SECTORIAL EN ESPAÑA

6.1 Información estadística

Para la realización del análisis input-output hemos empleado la tabla input-output publicada por el Instituto nacional de estadística (INE) correspondiente al año 2021, dado que es el último periodo disponible. Esta tabla muestra una descripción del proceso productivo y del equilibrio entre empleo y recursos de la economía nacional a nivel de producto por ramas de actividad homogénea.

Las diferentes ramas de actividad incluidas en la tabla input-output (64 ramas diferentes) están disponibles en el anexo.

Una taxonomía de la intensidad digital por sectores, basada en el grado de digitalización alcanzado, se utiliza como un indicador de la transformación digital (Calvino et al., 2018). Existen diversos indicadores para medir el grado de digitalización: el Índice de Desarrollo de TIC propuesto por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el Índice de Digitalización desarrollado por BBVA, el Índice DESI propuesto por la Comisión Europea, el Índice de Adopción Digital del Banco Mundial, el Índice de Densidad Digital producido por Oxford Economics, entre otros. La mayoría de estos índices examinan el tema a nivel nacional. Estas métricas tradicionales, que solo capturan el grado de penetración de ciertas tecnologías digitales, a menudo no reflejan el rápido ritmo al que se desarrolla la transformación digital.

La taxonomía de intensidad digital propuesta por la OCDE (Calvino et al., 2018) considera no solo el desarrollo y la adopción de tecnologías digitales en las herramientas para tratar con clientes y proveedores, sino también el capital humano requerido para la producción a nivel sectorial.

Con el fin de analizar el impacto de los resultados de nuestro análisis en términos de la digitalización, hemos realizado un análisis comparando los resultados con el nivel de intensidad digital de cada sector extraído de un artículo de la OCDE escrito por Calvino. La taxonomía de la intensidad digital (Calvino et al., 2018) considera el desarrollo y la adopción de las tecnologías digitales no solo en los instrumentos para tratar con clientes y proveedores, sino también en el capital humano requerido en la producción a nivel sectorial.

La clasificación de por intensidad digital se basa en los siguientes indicadores: participación de la inversión tangible e intangible en TIC; participación de las compras de bienes y servicios intermedios en TIC; stock de robots por cada cien empleados; participación de especialistas en TIC en el empleo total; y la participación de la facturación de las ventas en línea.

Dado que la clasificación de los grupos del artículo de Calvino no es exactamente la misma que la clasificación de las tablas input-output del INE, hemos realizado un cuidadoso análisis comparativo teniendo en cuenta que los resultados del marco input-

output están adaptados a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas CNAE 2009 y a la clasificación de Productos por Actividades CPA 2008.

Calvino clasifica a los sectores en cuatro niveles diferentes de intensidad digital: bajo, medio – bajo, medio – alto y alto. En el anexo podemos encontrar la tabla con la clasificación.

A continuación, analizaremos los sectores clave a través de los Coeficientes de Rasmussen, y las oportunidades generadas en la red a través del análisis de huecos estructurales.

6.2 Sectores Clave

Para nuestro análisis hemos utilizado los coeficientes de la matriz inversa total, disponibles en la tabla input output extraída del INE.

Para poder clasificar los sectores utilizando los coeficientes de Rasmussen, hemos calculado los coeficientes de dispersión de vínculos hacia atrás, también llamados efectos arrastre o *backward linkages* y los coeficientes de dispersión de vínculos hacia delante, también conocidos como efectos difusión o *forward linkages*.

Para clasificar los sectores, la interpretación de los coeficientes es la siguiente:

- Si el efecto arrastre es superior a uno, un cambio en una unidad en la demanda final del sector j generará un aumento por encima de la media en la actividad global de la economía.
- Si el efecto difusión es superior a la unidad, un cambio en una unidad en todos los sectores de la demanda final generará un incremento por encima de la media en el sector i .

Debido a esto, los sectores clave serán aquellos en los que tanto el efecto arrastre como el efecto difusión sean superiores a la unidad.

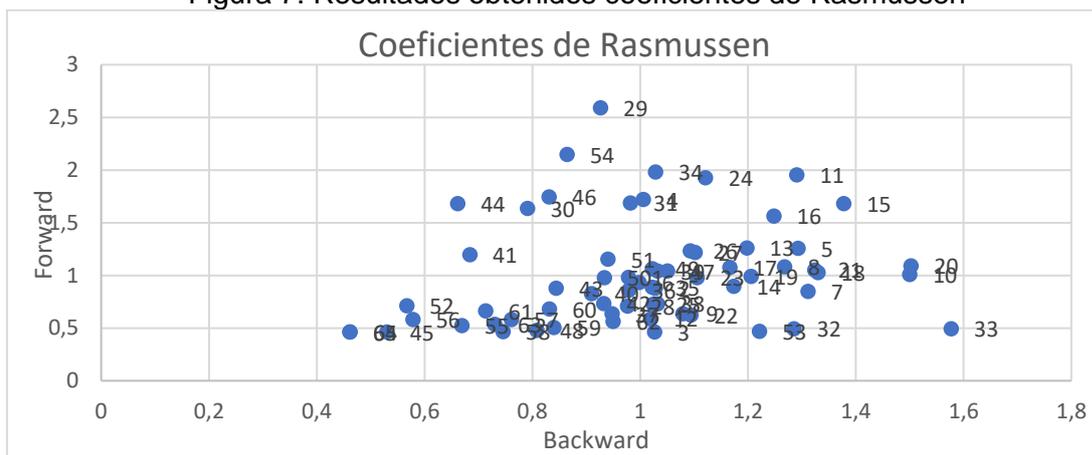
Aquellos casos en los que ambos coeficientes sean menores que uno, esos sectores serán considerados como sectores independientes, aislados o “anti-clave”.

Si solo uno de los coeficientes (*backward* o *forward*) es mayor que la unidad, se definirán como sectores impulsores o base, respectivamente.

En el cuadro 4 del anexo podemos encontrar una tabla con todos los sectores clasificados de acuerdo con los resultados obtenidos.

Además, en la siguiente figura podemos ver gráficamente los resultados obtenidos.

Figura 7: Resultados obtenidos coeficientes de Rasmussen



Fuente: Elaboración Propia

Analizando los datos nos encontramos sectores interesantes como el "11- Productos Químicos". Este sector presenta un coeficiente de arrastre de 1,29, lo que supone que un cambio en la demanda final de este sector supone considerable aumento en la actividad de la economía. Por otro lado, vemos que el coeficiente de difusión presenta un valor de 1,95 lo que supone que, un cambio de una unidad en la demanda final de todos los sectores produce un considerable aumento de la actividad del sector mencionado

Como definimos en apartados anteriores, este tipo de sectores, en los que ambos coeficientes se sitúan por encima de la unidad, se denominan sectores claves para la economía y son de vital importancia para la expansión de esta.

Dentro de los sectores catalogados como clave, hay principalmente sectores industriales como "4- Industrias extractivas", "5- Productos alimenticios, bebidas y tabaco manufacturado", "8- Papel y productos del papel", "10- Coque y productos de refino de petróleo", "13- Productos de caucho y plásticos", "15- Productos de metalurgia y productos metálicos", "16- Productos metálicos, excepto maquinaria y equipo", "17- Productos informáticos, electrónicos y ópticos", "18- Equipo eléctrico", "20- Vehículos de motor, remolques y semirremolques", "21- Otro material de transporte", y "27- Construcciones y trabajos de construcción".

Por otro lado, también se incluyen ciertos sectores de servicios como "25- Agua natural; servicios de tratamiento y distribución de agua", "26- Servicios de alcantarillado; servicios de recogida, tratamiento y eliminación de residuos", "34- Servicios de almacenamiento y auxiliares del transporte", "39- Servicios de telecomunicaciones" y "48- Servicios de publicidad y de estudio de mercado".

En términos de digitalización, consideramos interesante ver la intensidad digital de los sectores incluidos en sectores clave y sectores independientes haciendo uso de la taxonomía de intensidad digital por sectores de la OCDE (Calvino, 2018). En el siguiente cuadro podemos ver los 64 sectores en los que se divide la economía divididos en intensidad digital baja, media – baja, media – alta y alta.

Cuadro 3: Tipos de intensidad digital en cada uno de los sectores

<p>Sector independiente</p> <p>4 Intensidad digital baja 4 Intensidad digital media baja 7 Intensidad digital media alta 9 Intensidad digital alta</p>	<p>Sector impulsor</p> <p>6 Intensidad digital baja 2 Intensidad digital media baja 6 Intensidad digital media alta 1 Intensidad digital alta</p>
<p>Sector base</p> <p>2 Intensidad digital baja 0 Intensidad digital media baja 3 Intensidad digital media alta 4 Intensidad digital alta</p>	<p>Sector clave</p> <p>5 Intensidad digital baja 6 Intensidad digital media baja 3 Intensidad digital media alta 4 Intensidad digital alta</p>

Fuente: Elaboración propia.

Analizando los sectores independientes, podemos observar que, la mayoría de los sectores presentan unos coeficientes superiores al 0,9, por lo que no se encuentran tan lejos de la unidad. Sin embargo, existen determinados sectores tales como “54- Servicios de administración pública y defensa; servicios de seguridad social obligatoria” o “55- Servicios de educación”, en los que los valores de los coeficientes son mucho más pequeños (menos de 0,60 para ambos coeficientes en el caso del sector “55- Servicios de educación”).

Los sectores independientes son los siguientes; “1- Productos de la agricultura, la ganadería y la caza, y servicios relacionados con los mismos”, “5- Productos alimenticios; bebidas; tabaco manufacturado”, “28- Servicios de comercio al por mayor y al por menor y servicios de reparación de vehículos de motor y motocicletas”, “36- Servicios de alojamiento y de comidas y bebidas”, “37- Servicios de edición”, “40- Servicios de programación, consultoría y otros servicios relacionados con la informática; servicios de información”, “42- Servicios de seguros, reaseguros y planes de pensiones, excepto seguridad social obligatoria”, “43- Servicios auxiliares a los servicios financieros y a los servicios de seguros”, “44 bis - Alquileres imputados de las viviendas ocupadas por sus propietarios”, “47- Servicios de investigación y desarrollo científico”, “49- Otros servicios profesionales, científicos y técnicos; servicios veterinarios”, “51- Servicios relacionados con el empleo”, “54- Servicios de administración pública y defensa; servicios de seguridad social obligatoria”, “55- Servicios de educación”, “56- Servicios de atención sanitaria”, “57- Servicios sociales de atención en establecimientos residenciales; servicios sociales sin alojamiento”, “58- Servicios de creación, artísticos y de espectáculos; servicios de bibliotecas, archivos, museos y otros servicios culturales; servicios de juegos de azar y apuestas”, “59- Servicios deportivos, recreativos y de entretenimiento”, “60- Servicios prestados por asociaciones”, “61- Servicios de reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico”, “62- Otros servicios personales”, “63- Servicios de los hogares como empleadores de personal doméstico; bienes y servicios no diferenciados” y “64- Servicios de organizaciones y organismos extraterritoriales. En términos generales, se puede observar que estos sectores son principalmente del sector terciario.

De estos 23 sectores, 4 presentan un nivel de digitalización bajo, 3 presentan un nivel de digitalización medio – bajo, 7 presentan un nivel de digitalización medio – alto, y 9 presentan un nivel de digitalización alto. Con estos datos, podemos evidenciar que los sectores independientes presentan un nivel de digitalización por encima de la media.

En relación con los sectores clave, que son aquellos con alto impacto en la economía, existen perfiles de intensidad digital variados. Cabe mencionar que, de los sectores que han alcanzado la categoría de clave con intensidad digital alta o media alta son "8- Papel

y productos del papel", "17- Productos informáticos, electrónicos y ópticos", "18- Equipo eléctrico", "20- Vehículos de motor, remolques y semirremolques", "21- Otro material de transporte", "39- Servicios de telecomunicaciones" y "48- Servicios de publicidad y de estudio de mercado". Como podemos observar, en términos generales estos sectores son relacionados con tecnologías e informática, por lo que tiene sentido que su nivel de intensidad digital sea superior a la media, esto se debe a que estas ramas actúan como habilitadoras para otras industrias, permitiéndoles adoptar tecnología digital para mejorar su desempeño. Logran automatizar procesos y reducir costes operativos, lo que mejora la eficiencia y la productividad en toda la economía, facilitan el comercio internacional al reducir las barreras geográficas y los costes de transacción.

6.3 Oportunidades generadas en la red productiva

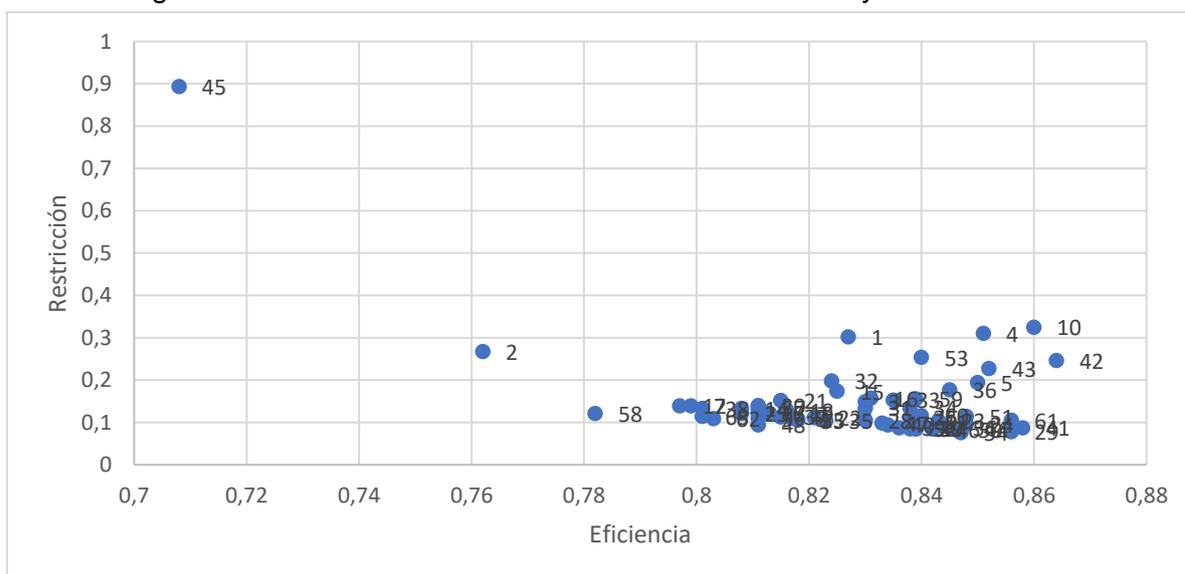
Como hemos mencionado en apartados anteriores, otro método de análisis utilizado ha sido el estudio de los huecos estructurales, centrándonos en el nivel de eficiencia y restricción de cada uno de los sectores. Los resultados de eficiencia y restricción han sido obtenidos a través del software UCINET. (Borgatti, S.P., Everett, M.G. and Freeman, 2002)

El análisis conjunto de la eficiencia y la restricción en un estudio de huecos estructurales permite analizar el uso de los recursos y estudiar las limitaciones que afectan a esta utilización.

Los resultados para cada uno de los sectores están disponibles a modo de tabla en el anexo de este trabajo.

La Figura 8 presenta los resultados gráficamente.

Figura 8: Resultados sectores en términos de eficiencia y restricción.

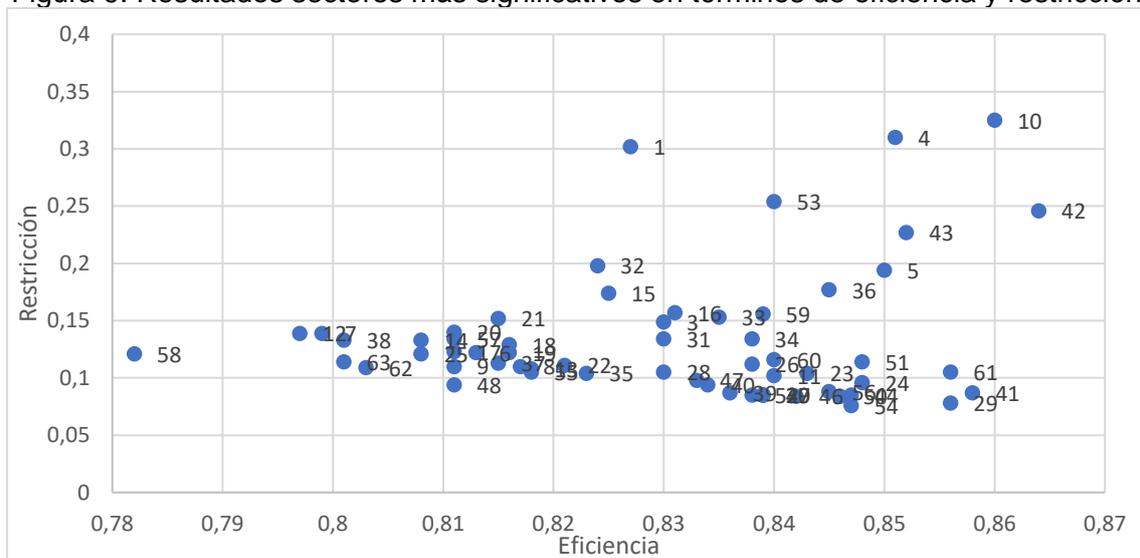


Fuente: Elaboración Propia

El sector "45- Servicios jurídicos y contables; servicios de sedes centrales de empresas; servicios de consultoría de gestión empresarial" y el sector "2-Productos de la silvicultura y la explotación forestal, y servicios relacionados con los mismos", presentan unos valores de eficiencia y restricción con una gran variación respecto al resto de sectores. Cabe destacar el sector 45, con un nivel de restricción de 0,847, lo que significa que tiene una dependencia casi absoluta con el resto de los sectores.

El resto de los sectores presentan unos valores dentro de un rango similar, que se pueden observar con más detalle en la siguiente figura.

Figura 9: Resultados sectores más significativos en términos de eficiencia y restricción



Fuente: Elaboración Propia

En las anteriores figuras podemos ver claramente que, a pesar de que la mayoría de los sectores presenta una eficiencia relativamente alta, (superior al 0,78 en casi todos los casos), el nivel de restricción tiene una amplia variación, llegando a situarse por encima del 0,3 para algunos de los casos.

Cabe destacar sectores tales como el “41- Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones”, “61- Servicios de reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico” o “29- Servicios de comercio al por mayor e intermediación del comercio, excepto de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores”, ya que son aquellos que presentan uno de los niveles de eficiencia más altos, manteniendo a su vez un nivel de restricción bajo, en comparación con el resto de sectores.

Estos tres sectores previamente mencionados, son sectores capaces de crear y/o acceder a nuevos recursos potencialmente valiosos. Además, su bajo nivel de restricción no los hace dependientes de otros sectores, por lo que no tienen el riesgo de situación adversas en otros sectores externos.

Existen otros sectores tales como el “10- Coque y productos de refino de petróleo” o el “42- Servicios de seguros, reaseguros y planes de pensiones, excepto seguridad social obligatoria”, que presentan un nivel de eficiencia superior al de los sectores anteriormente mencionados, pero que, sin embargo, presentan un nivel de restricción muy alto en comparación con el resto. Este nivel alto de restricción puede provocar que, aunque su nivel de eficiencia sea alto, la gran dependencia con el resto de los sectores limite los beneficios de transmisión de información debido a que el sector puede verse afectado por situaciones desfavorables en aquellas industrias de las que depende.

Haciendo uso de esta clasificación, hemos analizado los datos medios de eficiencia y restricción para cada una de las diferentes intensidades digitales.

Podemos observar una relación directa entre la intensidad digital y las variables de eficiencia y restricción. Esto se puede deber a que, el alto grado de digitalización, permite a estos sectores utilizar tecnologías vanguardistas para conectar de manera

efectiva con diferentes sectores dentro de su red, reduciendo de este modo los huecos estructurales, mejorando la comunicación entre los diferentes sectores y siendo de esta manera más eficientes. Además, la tecnología mejora el flujo de información, y habilita nuevas vías de comunicación entre sectores disminuyendo de este modo el nivel de restricción de estos sectores.

Por otro lado, los sectores “1. Productos de la agricultura, la ganadería y la caza, y servicios relacionados con los mismos”, “4. Industrias extractivas” y “10. Coque y productos de refino de petróleo”, son aquellos sectores que, a pesar de tener un nivel de eficiencia por encima de la media, presentan un nivel de restricción muy alto (por encima del 0,3).

Estos sectores, presentan un nivel de intensidad digital medio – bajo / bajo. Con estos ejemplos podemos ver que, la eficiencia por sí sola no representa ningún indicador que podamos usar, ya que la restricción juega un papel clave en el comportamiento de los diferentes sectores. Estos sectores, previsiblemente presentan unas barreras que limitan su capacidad para comunicarse con los diferentes sectores, por lo que el nivel de restricción es inusualmente alto.

En nuestro análisis, también hemos incluido un estudio comparando la eficiencia y restricción de los sectores divididos por el grado de intensidad digital definido en el estudio de Calvino (2018), y que hemos mostrado en la figura 3 definida en el apartado anterior.

Los resultados obtenidos se pueden ver en la siguiente figura:

Cuadro 4: Clasificación de indicadores eficiencia y restricción por intensidad digital

Intensidad digital	Indicadores	Media estadística
Alta	Eficiencia	0,738667
	Restricción	0,106167
Baja	Eficiencia	0,828529
	Restricción	0,202765
Media - Alta	Eficiencia	0,824632
	Restricción	0,122632
Media -Baja	Eficiencia	0,820909
	Restricción	0,145727

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en los resultados, el nivel de eficiencia del sector de alta intensidad es menor que el resto, sin embargo, presenta una restricción significativamente menor que el resto.

Por otro lado, podemos ver que el nivel de eficiencia es similar para las demás agrupaciones de intensidades digitales, sin embargo, cabe destacar que el grupo de nivel intensidad baja presenta un nivel de restricción muy alto en comparación con los demás. Esto implica que, como hemos explicado en la sección anterior, los sectores con una baja intensidad digital tienen una mayor dependencia con el resto de los sectores, y pueden verse perjudicados por situaciones adversas que se den en ellos.

7. CONCLUSIONES

Este trabajo tiene como objetivo analizar los impactos de la transformación digital de las industrias españolas, haciendo uso de los análisis input output. Más concretamente, en este trabajo utilizaremos los coeficientes de Rasmussen para detectar los sectores clave, y los huecos estructurales para analizar el rol sectorial en términos de difusión tecnológica, comparando los resultados obtenidos con sectores con mayor y menor intensidad digital.

En el presente trabajo de fin de grado (TFG) se ha explicado las características generales del modelo input-output, y se ha hecho un análisis de huecos estructurales para los 64 sectores definidos en el INE, relacionando los resultados con el nivel de intensidad digital de cada uno de estos sectores.

Además, hemos utilizado los coeficientes de la matriz inversa de Leontief para calcular los coeficientes de Rasmussen y poder clasificar estos sectores en sectores clave y sectores independientes, con el fin de analizar la digitalización en esta tipología de sectores.

En relación con los resultados obtenidos, cabe destacar sectores como el “41- Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones”, “61- Servicios de reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico” o “29- Servicios de comercio al por mayor e intermediación del comercio, excepto de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores”. Estos tres sectores, arrojaron un nivel de eficiencia superior a la media, con un nivel de restricción inferior a la media. Sin embargo, ninguno de los tres clasifica como un sector clave basándonos en los resultados obtenidos en los coeficientes de Rasmussen. Por ello, podemos concluir que, si bien sus impactos en la economía no son clave, son sectores relevantes en la difusión de la tecnología en la red productiva, generando oportunidades de nuevas innovaciones

En líneas generales, podemos observar que, para España la digitalización juega un papel clave en las políticas de los próximos años, y que numerosas iniciativas y normativas están siendo desarrolladas con el fin de lograr un progreso sostenible, teniendo en cuenta las ventajas que la tecnología trae a la sociedad, pero también las desventajas y riesgos que esto conlleva.

Para mitigar estos riesgos, el papel de los gobiernos y/o instituciones es clave, para poder controlar el cómo, y el porqué de ciertos desarrollos tecnológicos que puedan poner en riesgo al conjunto de la sociedad.

Por todo ello, los objetivos de este TFG estaban enfocados analizar los impactos de la transformación digital de las industrias españolas, haciendo uso de los métodos de análisis comentados con anterioridad.

Teniendo en cuenta las limitaciones del estudio, podemos llegar a la conclusión de que el global de la economía española está en un camino correcto en términos de digitalización, si bien todavía existen sectores que están a la cola, y sobre los que se debe hacer un especial hincapié en el corto plazo para que no se queden estancados en comparación con el resto de los sectores.

La importancia de tener en cuenta esta diferencia en términos de digitalización digital se encuentra en los beneficios generales que la digitalización aporta a la economía. Ignorar estos beneficios puede provocar una economía desequilibrada, donde ciertos sectores se benefician de estas grandes ventajas tecnológicas, mientras que otros sectores no, lo cual podría limitar el crecimiento económico sostenible en el largo plazo.

Como futuras líneas de investigación consideramos de cierto interés la realización de análisis similares tanto de coeficientes de Rasmussen como de huecos estructurales en países similares a España, como pueden ser Francia o Italia, para entender la diferencia en la digitalización y en el papel de ciertos sectores en el global de la economía. También sería interesante analizar estos indicadores para grandes potencias mundiales como Estados Unidos o China, y ver las diferencias y similitudes que puedan darse con España, intentando entender los motivos y razones por lo que eso sucede.

8. BIBLIOGRAFÍA

Alvarado Rojas, M. (2015). Una mirada a la Inteligencia Artificial. RIMCI, vol. 2, n.º 3, jul.

Asociación Española de Ciencia Regional. (2024). Diferencias territoriales en las competencias digitales de la población en España. AECR.

Banco de Bilbao (Servicio de Estudios). (1972). Tablas Input-Output y cuentas regionales de Alava, Guipúzcoa, Navarra y Vizcaya. Bilbao: Banco de Bilbao.

Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.

Burt, R. S. (1992). Structural Holes: The Social Structure of Competition. Harvard University Press.

Castells, M. (1997). La era de la información: Economía, sociedad y cultura. Volumen 1: La sociedad red. Madrid: Alianza Editorial.

Comisión Europea. (2023). DESI indicators - Digital Decade DESI visualisation tool. Digital Decade DESI visualisation tool. (Consultado el 22 de diciembre de 2024)

Comisión Europea. (2023, December). Década Digital 2024: Cobertura de banda ancha en Europa 2023. Configurar el futuro digital de Europa. (Consultado el 26 de diciembre de 2024).

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). (2019). Informe Económico Sectorial del Sector de Telecomunicaciones y Audiovisual 2019.

ESIC Business & Marketing School. (2024, December 15). La industria 4.0: Transformación digital industrial. Rethink. (Consultado el 15 de noviembre de 2024).

Eurostat. (2024). Digital Intensity Index (DII) composition overview 2015-2024. Eurostat. (Visitado el 30 de noviembre de 2024).

EU Reporter. (2024). ¿En qué medida se han digitalizado las empresas de la UE?. EU Reporter. (Visitado el 17 de noviembre de 2024).

European Court of Auditors. (2020). Digitising EU industry: going digital for competitiveness. European Union Publications. (Consultado el 30 de noviembre de 2024)

Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2013). Embracing digital technology: A new strategic imperative (p.2.) MIT Sloan Management Review.

Forbes España. (2024, January 15). El 12,4% de empresas en España de 10 o más empleados usó la IA en el primer trimestre del año, según el INE. Forbes España.(Consultado el 17 de noviembre de 2024).

Fundació Bit. (2023, February 12). La cuarta revolución industrial: Klaus Schwab. Fundació Bit. (Consultado el 15 de noviembre de 2024).

Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy (p.125). MIS Quarterly Executive.

INCIPY. (2021). 5to Estudio del Índice de Madurez Digital de las Empresas.

Leontief, W. (1985). Análisis Input-Output. Análisis económico Input-Output (Segunda edición, pp. 226-227). España: Editorial Orbis, S.A.

Liu, Yan & Qiang, Zhenwei. (2023). Digital Progress and Trends Report 2023 (English). Washington, D.C.: World Bank Group.

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2021). Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas 2021-2025.

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2021). Plan IMPULSA digitalización de PYMEs 2021-2025.

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2021). Maq_Estrategia Impulso 5G_01.indd.

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2023). Plan para la Conectividad y las Infraestructuras Digitales.

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2021). España Digital 2026.

Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. (2021). Plan de Impulso al Sector Audiovisual.

Rifkin, J. (2011). La tercera Revolución Industrial: Cómo el poder lateral está transformando la energía, la economía y el mundo.

Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. (2022, October). España Digital 2026.

Statista. (2024). Internet usage in Spain - statistics & facts. Statista. (Consultado el 26 de diciembre de 2024).

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: a review and a research agenda. The Journal of Strategic Information Systems, 28(2), 118–144.

9. ANEXO

Cuadro A1: Taxonomía de sectores por intensidad digital

Intensidad digital	Sectores
Baja	1- Productos de la agricultura, la ganadería y la caza, y servicios relacionados con los mismos 2- Productos de la silvicultura y la explotación forestal, y servicios relacionados con los mismos 3. Pescado y otros productos de la pesca; productos de la acuicultura; servicios de apoyo a la pesca 4- Industrias extractivas 5- Productos alimenticios; bebidas; tabaco manufacturado 24- Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado 25- Agua natural; servicios de tratamiento y distribución de agua 26- Servicios de alcantarillado; servicios de recogida, tratamiento y eliminación de residuos; servicios de aprovechamiento, de saneamiento y otros servicios de gestión de residuos 27- Construcciones y trabajos de construcción 31- Servicios de transporte terrestre, incluso por tubería 32- Servicios de transporte marítimo y por vías navegables interiores 33- Servicios de transporte aéreo 34- Servicios de almacenamiento y auxiliares del transporte 35- Servicios de correos y mensajería 36- Servicios de alojamiento y de comidas y bebidas 44- Servicios inmobiliarios, excepto rentas inmobiliarias imputadas 44bis- Alquileres imputados de las viviendas ocupadas por sus propietarios
Media - Baja	6- Productos textiles; prendas de vestir; artículos de cuero y calzado 10- Coque y productos de refino de petróleo 11- Productos químicos 12- Productos farmacéuticos de base y sus preparados 13- Productos de caucho y plásticos 14- Otros productos minerales no metálicos 15- Productos de metalurgia y productos metálicos 16- Productos metálicos, excepto maquinaria y equipo 55- Servicios de educación 56- Servicios de atención sanitaria 57- Servicios sociales de atención en establecimientos residenciales; servicios sociales sin alojamiento
Media - Alta	7- Madera y corcho y productos de madera y corcho, excepto muebles; artículos de cestería y espartería 8- Papel y productos del papel 9- Servicios de impresión y de reproducción de soportes grabados 17- Productos informáticos, electrónicos y ópticos 18- Equipo eléctrico 19- Maquinaria y equipo n.c.o.p. 22- Muebles; otros productos manufacturados 23- Servicios de reparación e instalación de maquinaria y equipos 28- Servicios de comercio al por mayor y al por menor y servicios de reparación de vehículos de motor y motocicletas 29- Servicios de comercio al por mayor e intermediación del comercio, excepto de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores 30- Servicios de comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas 37- Servicios de edición 38- Servicios cinematográficos, de vídeo y televisión; grabación de sonido y edición musical; servicios

	<p>53- Servicios de seguridad e investigación; servicios para edificios y paisajísticos; servicios administrativos,</p> <p>54- Servicios de administración pública y defensa; servicios de seguridad social obligatoria</p> <p>58- Servicios de creación, artísticos y de espectáculos; servicios de bibliotecas, archivos, museos y otros servicios culturales; servicios de juegos de azar y apuestas</p> <p>59- Servicios deportivos, recreativos y de entretenimiento</p> <p>60- Servicios prestados por asociaciones</p> <p>61- Servicios de reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico</p>
Alta	<p>20- Vehículos de motor, remolques y semirremolques</p> <p>21- Otro material de transporte</p> <p>39- Servicios de telecomunicaciones</p> <p>40- Servicios de programación, consultoría y otros servicios relacionados con la informática; servicios de información</p> <p>41- Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones</p> <p>42- Servicios de seguros, reaseguros y planes de pensiones, excepto seguridad social obligatoria</p> <p>43- Servicios auxiliares a los servicios financieros y a los servicios de seguros</p> <p>45- Servicios jurídicos y contables; servicios de sedes centrales de empresas; servicios de consultoría de gestión empresarial</p> <p>46- Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; servicios de ensayos y análisis técnicos</p> <p>47- Servicios de investigación y desarrollo científico</p> <p>48- Servicios de publicidad y de estudio de mercado</p> <p>49- Otros servicios profesionales, científicos y técnicos; servicios veterinarios</p> <p>50- Servicios de alquiler</p> <p>51- Servicios relacionados con el empleo</p> <p>52- Servicios de agencias de viajes, operadores turísticos y otros servicios de reservas, y servicios relacionados con los mismos</p> <p>62- Otros servicios personales</p> <p>63- Servicios de los hogares como empleadores de personal doméstico; bienes y servicios no diferenciados producidos por hogares para uso propio</p> <p>64- Servicios de organizaciones y organismos extraterritoriales</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de Calvino et al. (2018)

Cuadro A2: Ramas de actividad TIO España

1. Productos de la agricultura, la ganadería y la caza, y servicios relacionados con los mismos
2. Productos de la silvicultura y la explotación forestal, y servicios relacionados con los mismos
3. Pescado y otros productos de la pesca; productos de la acuicultura; servicios de apoyo a la pesca
4. Industrias extractivas
5. Productos alimenticios; bebidas; tabaco manufacturado
6. Productos textiles; prendas de vestir; artículos de cuero y calzado
7. Madera y corcho y productos de madera y corcho, excepto muebles; artículos de cestería y espartería
8. Papel y productos del papel
9. Servicios de impresión y de reproducción de soportes grabados
10. Coque y productos de refinado de petróleo
11. Productos químicos
12. Productos farmacéuticos de base y sus preparados
13. Productos de caucho y plásticos

14. Otros productos minerales no metálicos
15. Productos de metalurgia y productos metálicos
16. Productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
17. Productos informáticos, electrónicos y ópticos
18. Equipo eléctrico
19. Maquinaria y equipo n.c.o.p.
20. Vehículos de motor, remolques y semirremolques
21. Otro material de transporte
22. Muebles; otros productos manufacturados
23. Servicios de reparación e instalación de maquinaria y equipos
24. Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado
25. Agua natural; servicios de tratamiento y distribución de agua
26. Servicios de alcantarillado; servicios de recogida, tratamiento y eliminación de residuos; servicios de aprovechamiento, de saneamiento y otros servicios de gestión de residuos
27. Construcciones y trabajos de construcción
28. Servicios de comercio al por mayor y al por menor y servicios de reparación de vehículos de motor y motocicletas
29. Servicios de comercio al por mayor e intermediación del comercio, excepto de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores
30. Servicios de comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas
31. Servicios de transporte terrestre, incluso por tubería
32. Servicios de transporte marítimo y por vías navegables interiores
33. Servicios de transporte aéreo
34. Servicios de almacenamiento y auxiliares del transporte
35. Servicios de correos y mensajería
36. Servicios de alojamiento y de comidas y bebidas
37. Servicios de edición
38. Servicios cinematográficos, de vídeo y televisión; grabación de sonido y edición musical; servicios de programación y emisión de radio y televisión
39. Servicios de telecomunicaciones
40. Servicios de programación, consultoría y otros servicios relacionados con la informática; servicios de información
41. Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones
42. Servicios de seguros, reaseguros y planes de pensiones, excepto seguridad social obligatoria
43. Servicios auxiliares a los servicios financieros y a los servicios de seguros
44. Servicios inmobiliarios, excepto rentas inmobiliarias imputadas
44 bis. Alquileres imputados de las viviendas ocupadas por sus propietarios
45. Servicios jurídicos y contables; servicios de sedes centrales de empresas; servicios de consultoría de gestión empresarial
46. Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; servicios de ensayos y análisis técnicos
47. Servicios de investigación y desarrollo científico
48. Servicios de publicidad y de estudio de mercado
49. Otros servicios profesionales, científicos y técnicos; servicios veterinarios
50. Servicios de alquiler
51. Servicios relacionados con el empleo
52. Servicios de agencias de viajes, operadores turísticos y otros servicios de reservas, y servicios relacionados con los mismos

53. Servicios de seguridad e investigación; servicios para edificios y paisajísticos; servicios administrativos, de oficina y otros servicios de ayuda a las empresas
54. Servicios de administración pública y defensa; servicios de seguridad social obligatoria
55. Servicios de educación
56. Servicios de atención sanitaria
57. Servicios sociales de atención en establecimientos residenciales; servicios sociales sin alojamiento
58. Servicios de creación, artísticos y de espectáculos; servicios de bibliotecas, archivos, museos y otros servicios culturales; servicios de juegos de azar y apuestas
59. Servicios deportivos, recreativos y de entretenimiento
60. Servicios prestados por asociaciones
61. Servicios de reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico
62. Otros servicios personales
63. Servicios de los hogares como empleadores de personal doméstico; bienes y servicios no diferenciados producidos por hogares para uso propio
64. Servicios de organizaciones y organismos extraterritoriales

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro A3: Resultados de eficiencia y restricción por sectores

Sectores	Eficiencia	Restricción
1	0,827	0,302
2	0,762	0,267
3	0,83	0,149
4	0,851	0,31
5	0,85	0,194
6	0,813	0,122
7	0,799	0,139
8	0,817	0,11
9	0,811	0,11
10	0,86	0,325
11	0,84	0,102
12	0,797	0,139
13	0,818	0,108
14	0,808	0,133
15	0,825	0,174
16	0,831	0,157
17	0,811	0,123
18	0,816	0,129
19	0,816	0,122
20	0,811	0,14
21	0,815	0,152
22	0,821	0,111
23	0,843	0,104
24	0,848	0,096
25	0,808	0,121
26	0,838	0,112
27	0,839	0,085
28	0,83	0,105
29	0,856	0,078
30	0,839	0,085
31	0,83	0,134
32	0,824	0,198
33	0,835	0,153
34	0,838	0,134
35	0,823	0,104
36	0,845	0,177
37	0,815	0,113
38	0,801	0,133
39	0,836	0,087
40	0,834	0,094
41	0,858	0,087
42	0,864	0,246
43	0,852	0,227

44	0,847	0,085
45	0,708	0,893
46	0,842	0,084
47	0,833	0,098
48	0,811	0,094
49	0,839	0,085
50	0,846	0,084
51	0,848	0,114
52	0,838	0,085
53	0,84	0,254
54	0,847	0,076
55	0,818	0,105
56	0,845	0,088
57	0,811	0,134
58	0,782	0,121
59	0,839	0,156
60	0,84	0,116
61	0,856	0,105
62	0,803	0,109
63	0,801	0,114
64	0	0
65	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro A4: Clasificación de los sectores en función de los coeficientes de Rasmussen

Clasificación	Sectores
SECTOR CLAVE	4- Industrias extractivas 8- Papel y productos del papel 10- Coque y productos de refino de petróleo 11- Productos químicos 13- Productos de caucho y plásticos 15- Productos de metalurgia y productos metálicos 16- Productos metálicos, excepto maquinaria y equipo 17- Productos informáticos, electrónicos y ópticos 18- Equipo eléctrico 20- Vehículos de motor, remolques y semirremolques 21- Otro material de transporte 24- Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado 26- Servicios de alcantarillado; servicios de recogida, tratamiento y eliminación de residuos; servicios 27- Construcciones y trabajos de construcción 34- Servicios de almacenamiento y auxiliares del transporte 39- Servicios de telecomunicaciones 48- Servicios de publicidad y de estudio de mercado
Sector independiente	1- Productos de la agricultura, la ganadería y la caza, y servicios relacionados con los mismos 5- Productos alimenticios; bebidas; tabaco manufacturado 6- Productos textiles; prendas de vestir; artículos de cuero y calzado 28- Servicios de comercio al por mayor y al por menor y servicios de reparación de vehículos de motor y motocicletas 36- Servicios de alojamiento y de comidas y bebidas 37- Servicios de edición 40- Servicios de programación, consultoría y otros servicios relacionados con la informática; servicios de información 42- Servicios de seguros, reaseguros y planes de pensiones, excepto seguridad social obligatoria 43- Servicios auxiliares a los servicios financieros y a los servicios de seguros 44 bis - Alquileres imputados de las viviendas ocupadas por sus propietarios 47- Servicios de investigación y desarrollo científico 49- Otros servicios profesionales, científicos y técnicos; servicios veterinarios 51- Servicios relacionados con el empleo

	<p>54- Servicios de administración pública y defensa; servicios de seguridad social obligatoria</p> <p>55- Servicios de educación</p> <p>56- Servicios de atención sanitaria</p> <p>57- Servicios sociales de atención en establecimientos residenciales; servicios sociales sin alojamiento</p> <p>58- Servicios de creación, artísticos y de espectáculos; servicios de bibliotecas, archivos, museos y otros servicios culturales; servicios de juegos de azar y apuestas</p> <p>59- Servicios deportivos, recreativos y de entretenimiento</p> <p>60- Servicios prestados por asociaciones</p> <p>61- Servicios de reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico</p> <p>62- Otros servicios personales</p> <p>63- Servicios de los hogares como empleadores de personal doméstico; bienes y servicios no diferenciados</p> <p>64- Servicios de organizaciones y organismos extraterritoriales</p>
Sector base	<p>29- Servicios de comercio al por mayor e intermediación del comercio, excepto de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores</p> <p>30- Servicios de comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas</p> <p>31- Servicios de transporte terrestre, incluso por tubería</p> <p>41- Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones</p> <p>44- Servicios inmobiliarios, excepto rentas inmobiliarias imputadas</p> <p>45- Servicios jurídicos y contables; servicios de sedes centrales de empresas; servicios de consultoría</p> <p>46- Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; servicios de ensayos y análisis técnicos</p> <p>50- Servicios de alquiler</p> <p>53- Servicios de seguridad e investigación; servicios para edificios y paisajísticos; servicios administrativos, de oficina y otros servicios de ayuda a las empresas</p>
Sector impulsor	<p>2- Productos de la silvicultura y la explotación forestal, y servicios relacionados con los mismos</p> <p>3- Pescado y otros productos de la pesca; productos de la acuicultura; servicios de apoyo a la pesca</p> <p>7- Madera y corcho y productos de madera y corcho, excepto muebles; artículos de cestería y espartería</p> <p>9- Servicios de impresión y de reproducción de soportes grabados</p>

	<p>12- Productos farmacéuticos de base y sus preparados</p> <p>14- Otros productos minerales no metálicos</p> <p>19- Maquinaria y equipo n.c.o.p.</p> <p>22- Muebles; otros productos manufacturados</p> <p>23- Servicios de reparación e instalación de maquinaria y equipos</p> <p>25- Agua natural; servicios de tratamiento y distribución de agua</p> <p>32- Servicios de transporte marítimo y por vías navegables interiores</p> <p>33- Servicios de transporte aéreo</p> <p>35- Servicios de correos y mensajería</p> <p>38- Servicios cinematográficos, de vídeo y televisión; grabación de sonido y edición musical; servicios de programación y emisión de radio y televisión</p> <p>52- Servicios de agencias de viajes, operadores turísticos y otros servicios de reservas, y servicios relacionados con los mismos</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia