

Índice CaixaBank de Digitalización Sectorial (ICDS) Nota Metodológica

Documento de trabajo 03/21
Abril de 2021



CaixaBank Research

www.caixabankresearch.com

Ana Bras

Research Assistant

Alberto Graziano

Data Scientist

agraziano@caixabank.com

Judit Montoriol

Lead Economist

jmontoriol@caixabank.com

Resumen

- *El ICDS es un índice que clasifica los sectores de actividad de la economía española según su grado de digitalización. Este índice se elabora a partir del análisis de 120 indicadores referentes a los activos digitales y el uso de las nuevas tecnologías por parte de las empresas españolas.*
- *El ICDS aglutina los distintos elementos que determinan el grado de digitalización empresarial en tres pilares: (1) el grado de digitalización de los activos productivos (capital físico y capital humano), (2) la intensidad con la que las empresas usan nuevas tecnologías en las interacciones en la cadena de valor (proveedores, clientes, la Administración pública y las entidades financieras) y (3) grado de uso y "popularidad" de 12 tecnologías digitales concretas (computación en la nube, inteligencia artificial o big data, entre otras). Cada pilar se subdivide en varios subpilares que profundizan en diferentes dimensiones de la digitalización empresarial.*
- *El análisis se lleva a cabo para un total de 12 sectores de actividad para los años 2017, 2018, 2019 y 2020. Los indicadores analizados provienen de distintas fuentes de información: encuestas y estadísticas de fuentes oficiales, datos internos de CaixaBank y datos de redes sociales.*

«Documento de trabajo» es una publicación de CaixaBank Research que contiene informaciones y opiniones que proceden de fuentes que consideramos fiables. Este documento tiene un propósito meramente informativo, por lo cual CaixaBank no se responsabiliza en ningún caso del uso que se pueda hacer del mismo. Las opiniones y las estimaciones son propias de CaixaBank Research y pueden estar sujetas a cambios sin notificación previa.

Índice de contenido

I.	Introducción	3
II.	Fuentes de información	4
II. 1.	Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas	5
II. 2.	Encuesta sobre innovación en las empresas	6
II. 3.	Base de datos EU KLEMS.....	7
II. 4.	Datos de teletrabajo	7
II. 5.	Datos de redes sociales y foros especializados (Citibeats).....	8
II. 6.	Datos internos de CaixaBank.....	9
III.	Pilares, subpilares e indicadores utilizados para la obtención del Índice de Digitalización Sectorial	10
III. 1.	<i>Inputs</i> productivos digitales.....	10
III. 2.	Interacciones en la cadena de valor.....	12
III. 3.	Uso de tecnologías digitales	15
IV.	Metodología	17
IV. 1.	Paso previo: selección de variables	18
IV. 2.	Primera etapa: obtención de la primera componente principal para cada subpilar	18
IV. 2.	Segunda etapa: reescalado usando referencias europeas	20
IV. 3.	Tercera etapa: cálculo de los pilares y normalización de las variables respecto el año de referencia	21
V.	Referencias	22
VI.	Apéndice: detalle de las fuentes de información	24

I. Introducción

Esta nota resume la metodología aplicada en la construcción del Índice de Digitalización Sectorial (ICDS) de CaixaBank Research.

El ICDS es un índice que permite clasificar a los distintos sectores de actividad de la economía española según su grado de digitalización.

Para tener en cuenta los distintos aspectos relacionados con la digitalización empresarial, se obtiene información sobre más de 100 indicadores provenientes de **diversas fuentes de información**:

- (1) Información pública de fuentes estadísticas (INE, The Conference Board y Banco de España).
- (2) Datos internos de CaixaBank sobre el uso de servicios financieros por parte de las empresas.
- (3) Datos de redes sociales (Twitter) y foros especializados, a partir de datos proporcionados por Citibeats.

Precisamente, la **combinación de datos provenientes de fuentes de información muy variadas** es lo que confiere un valor diferencial al ICDS respecto a otros índices de digitalización sectorial existentes. Ello permite analizar el proceso de transformación digital empresarial desde distintos ángulos.

El ICDS se compone de **3 pilares** que permiten valorar los puntos fuertes y los puntos débiles de cada sector de actividad respecto a los siguientes tres elementos esenciales sobre el grado de digitalización empresarial:

- (1) El grado de digitalización de los **inputs productivos** (capital físico y capital humano).
- (2) La intensidad con la que las empresas usan las nuevas tecnologías digitales en las **interacciones en la cadena de valor con los distintos stakeholders** (proveedores, clientes, la Administración pública y las entidades financieras).
- (3) El grado de uso y nuevas tendencias respecto a **12 tecnologías digitales** concretas como computación en la nube, inteligencia artificial o *big data*, entre otras.

Adicionalmente, cada pilar está constituido por distintos subpilares. Cada subpilar se calcula a partir de varios indicadores que capturan los principales aspectos dentro de cada dimensión (véase la siguiente tabla). Inicialmente se obtiene **información sobre 155 indicadores**, de los cuales 120 son finalmente usados en el cálculo del ICDS. Tanto el ICDS como los distintos pilares y subpilares que lo componen se sitúan en una escala de 0 a 100; cuanto más cerca de 100, más digital es el sector de actividad en cuestión respecto a la dimensión analizada.

El análisis se lleva a cabo para un total de **12 sectores de actividad** para los años 2017, 2018, 2019 y 2020. La metodología escogida es el **análisis de componentes principales**. Establecemos el año 2020 como el año de referencia y calculamos los valores de los pilares y subpilares en los otros años con relación a 2020, lo que permite elaborar un *ranking* que refleja el **grado de digitalización de los sectores de actividad coherente a través del tiempo**.

El resto del documento se estructura así: primero una sección que describe las fuentes de datos; segundo, una sección en la que se detallan los indicadores usados para la construcción de los pilares y los subpilares; después una sección en la que se describe el proceso de selección de indicadores, normalización y obtención del índice sintético, y, finalmente, un apéndice con el detalle de las distintas bases de datos utilizadas para la obtención de los indicadores.

Pilares y subpilares del ICDS

Pilares	Subpilares	Indicadores	Incluidos
1. Activos productivos digitales	1.1. Capital tecnológico	10	7
	1.2. Digitalización de la fuerza laboral	16	12
2. Interacciones en la cadena de valor	2.1. Interacciones con proveedores (<i>upstream</i>)	15	14
	2.2. Interacciones con clientes (<i>downstream</i>)	33	20
	2.3. Uso de servicios financieros digitales	5	5
	2.4. Interacciones con la Administración pública	9	8
3. Uso de tecnologías digitales	3.1. Tecnologías digitales tradicionales	8	7
	3.2. Internet móvil	6	5
	3.3. Computación en la nube	10	8
	3.4. <i>Big data</i>	7	5
	3.5. Internet de las cosas	8	4
	3.6. Inteligencia artificial	4	4
	3.7. Robótica	5	3
	3.8. Realidad virtual y aumentada	2	2
	3.9. Impresión 3D	9	8
	3.10. <i>Blockchain</i>	2	2
	3.11. Ciberseguridad	4	4
	3.12. Nanotecnología	2	2
Total		155	120

Fuente: CaixaBank Research.

II. Fuentes de información

Esta sección enumera y describe brevemente las distintas fuentes de información usadas para obtener los indicadores que componen el ICDS. Antes de entrar en detalle, conviene hacer dos observaciones. Nótese que el ICDS se define para cada sector de actividad, por lo que los indicadores se precisan a nivel de sector. En este sentido, conviene comentar

que los sectores de actividad disponibles en cada fuente de datos no siempre son los mismos, es decir, las distintas fuentes de información ofrecen agrupaciones diferentes de los códigos CNAE. En algunos casos, se ha usado la información más agregada (por ejemplo, código CNAE a 1 dígito) si no se disponía de información al nivel de desagregación deseado (véase la siguiente tabla).¹

Sectores de actividad y correspondencia con los códigos CNAE para cada fuente de información

Sector	Encuesta TIC (INE)	Encuesta INN (INE)	EJKLEMS	Teletrabajo (BdE)	Twitter (Gtibeats)
Sector primario	-	A	A	A	A
Industria agroalimentaria	CA-CB	CA	CA	C	CA
Manufacturas básicas	CA-CB	CB-CC	CB-CC	C	CB-CC
Manufacturas avanzadas	CD-CH	CD-CH	CD-CH	C	CD-CH
Construcción	F	F	F	F	F
Comercio	G	G	G	G	G47
Transporte y almacenamiento	H	H	H	H	H
Servicios de alojamiento	I (55)	I (55-56)	I (55-56)	I (55-56)	I (55)
Sector TIC	J, CI - CM	JB, JC62, CI	J, CI - CM	J	J, CI - CM
Finanzas y seguros	-	K	K	K	K
Servicios inmobiliarios	L	L	L	L	L
Act. profesionales, científicas y técnicas	M (excepto 75)	M (excepto 75)	M-N	M	M

Fuente: CaixaBank Research.

II. 1. Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas

La principal fuente de información para la construcción del ICDS es la encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas. Esta encuesta se realiza a empresas de toda la Unión Europea (incluida España) con el principal objetivo de medir el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones y el comercio electrónico en las empresas. Los resultados se ofrecen agregados a nivel sectorial (también por tamaño empresarial). Desafortunadamente, la encuesta no proporciona información para el sector primario ni para el sector bancario y asegurador.² Por otro lado, la encuesta proporciona los resultados agregados de la industria agroalimentaria (divisiones 10-12) con la industria

¹ En algunos casos, la información no está disponible para los tres años para los que calculamos el IDS (2017, 2018 y 2019) y se ha procedido a duplicar la información del año más próximo disponible.

² En la sección IV.4 se explica cómo se añaden estos dos sectores (sector primario y sector bancario y seguros) en el ranking de digitalización usando los indicadores que sí están disponibles para estos sectores de actividad.

de manufacturas básicas (divisiones 13-18), por lo que se usa la información del agregado para ambos sectores. Asimismo, los indicadores de las manufacturas avanzadas se obtienen mediante un promedio ponderado de las divisiones que la componen.³

Las variables usadas en el ICDS provienen de cuatro oleadas de la encuesta (2016-2017, 2017-2018, 2018-2019 y 2019-2020). Para cada una de ellas, obtenemos 112 indicadores⁴ y realizamos los ajustes necesarios para su comparabilidad en las distintas oleadas. Detallamos a continuación algunos de estos indicadores (véase el apéndice para el listado completo):

- Porcentaje de personal al que se le proporciona un dispositivo portátil que permite la conexión móvil a internet para uso empresarial.
- Porcentaje de empresas que han realizado compras mediante páginas web o *apps*.
- Porcentaje de empresas que han realizado ventas por comercio electrónico.
- Porcentaje de empresas que utiliza firma digital para relacionarse con la Administración pública.
- Porcentaje de empresas que disponían de herramientas ERP para compartir información entre diferentes áreas de negocio de la empresa.
- Porcentaje de empresas con CRM para capturar, almacenar y compartir información sobre clientes dentro de la empresa.
- Porcentaje de empresas que compran algún servicio de computación en la nube usado a través de internet.
- Porcentaje de empresas que analizaron *big data*.
- Porcentaje de empresas con autenticación biométrica.

II. 2. Encuesta sobre innovación en las empresas

La encuesta sobre innovación en las empresas del INE ofrece información sobre el proceso de innovación en las empresas. En concreto, usamos las encuestas de los años 2016, 2017, 2018 y 2019, y de cada una de ellas obtenemos cuatro indicadores para los 12 sectores de actividad analizados:

- Porcentaje de empresas innovadoras.
- Intensidad de innovación (gasto en actividades innovadoras/cifra de negocios).
- Intensidad de innovación de las empresas con actividades innovadoras.

³ En concreto, las ponderaciones se obtienen a partir del número de empresas activas por cada sector CNAE a 2 dígitos.

⁴ De los 112 indicadores considerados inicialmente de la encuesta TIC, se seleccionan 85 de ellos para formar parte del IDS.

- Intensidad de innovación de las empresas con actividades de I+D.

II. 3. Base de datos EU KLEMS

La base de datos EU KLEMS elaborada por The Conference Board contiene agregados macroeconómicos que miden el capital tecnológico y la inversión en tecnología por sectores de actividad. Concretamente, de entre los distintos componentes en las que EU KLEMS desagrega la inversión y el *stock* de capital, usamos cuatro de ellos para aproximar la inversión en activos digitales y el *stock* de capital digital: (i) *software* y bases de datos, que constituyen la esencia de las nuevas tecnologías; (ii) investigación y desarrollo, donde se perfeccionan y se inventan estas tecnologías; (iii) ordenadores, y (iv) equipos de telecomunicaciones, piezas de capital esenciales para que los anteriores tipos de capital puedan funcionar. Los activos intangibles son los dos primeros (*software* y base de datos, e I+D).

A partir de estos datos, calculamos los siguientes cuatro indicadores⁵:

- Inversión en activos digitales sobre la inversión total (sin construcción).
- *Stock* de capital digital sobre el *stock* de capital total (sin construcción).
- Inversión en activos intangibles sobre la inversión en activos digitales.
- *Stock* de capital intangible sobre el *stock* de capital digital.

Los datos más recientes corresponden al año 2017, de modo que repetimos la misma información para los años 2018, 2019 y 2020. Al tratarse de variables *stock*, su variación en el tiempo es muy limitada.

II. 4. Datos de teletrabajo

Utilizamos tres indicadores obtenidos de un estudio reciente publicado por el Banco de España sobre teletrabajo en España (Anghel, Cozzolino y Lacuesta, 2020):

- Porcentaje de trabajadores que teletrabajan en 2019 (datos de la EPA).
- Porcentaje de trabajadores que podrían teletrabajar potencialmente (según estimaciones del Banco de España basadas en la metodología de Dingel y Neiman).⁶
- Diferencia entre el teletrabajo potencial y el observado (*gap*).

⁵ Para calcular el IDS se usan solamente 2 de estos 4 indicadores, los basados en variables de *stock*.

⁶ Véase Dingel, I. y Neiman, B. (2020). "How many jobs can be done at home" (<http://www.nber.org/papers/w26948>).

Los datos corresponden al año 2019 y no están disponibles para años anteriores, de modo que repetimos la misma información para los años 2017, 2018 y 2020.

II. 5. Datos de redes sociales y foros especializados (Citibeats)

Con el objetivo de analizar con detalle el uso y la “popularidad” de las distintas tecnologías digitales en cada uno de los sectores de actividad, recogemos información de más de 24 millones de tuits emitidos por usuarios individuales y medios digitales durante el periodo 2017-2019. Se procesan tuits emitidos desde cuentas registradas en España en castellano, catalán e inglés. Este análisis se realizó juntamente con Citibeats, empresa especialista en el procesamiento de lenguaje natural no estructurado.

La clave para obtener información relevante de redes sociales es definir correctamente las consultas. Para ello, es necesario definir previamente palabras “semilla” que permitan identificar los documentos correspondientes a cada uno de los sectores de actividad. El algoritmo de Machine Learning identifica adicionalmente otras palabras relacionadas con el concepto en cuestión y que no fueron incluidas inicialmente, de modo que se amplía el espectro de documentos analizados. Otro aspecto a tener en cuenta es que la consulta también incluye palabras “semilla” relacionadas con la digitalización con el fin de descargar tuits que sean relevantes para el tema que se quiere analizar (en este caso, digitalización de los sectores de actividad), ya que si no se incluyeran se descargarían muchos documentos que no son relevantes para el estudio en cuestión.⁷ En este estadio, es importante hacer un cuidadoso cribaje de palabras polisémicas (por ejemplo, “reserva” puede referirse a una reserva de hotel o de viaje, pero también a un vino gran reserva), detectar *bots* y *spam*.

A continuación, una vez obtenida la muestra de documentos de cada sector, se procede a categorizarlos según dos niveles inspirados en el McKinsey Digital Technologies Framework (véase la tabla). De nuevo, se usan palabras semilla de cada categoría para poder clasificar los tuits.

- Categorías de nivel 1 (denotamos estos indicadores como CB1): se clasifican los tuits en 12 tecnologías digitales.⁸
- Categorías de nivel 2 (denotamos estos indicadores como CB2): se clasifican los tuits en 3 categorías según si se refieren a activos digitales, al capital humano (trabajadores) o al uso de las tecnologías digitales.

⁷ En concreto, se añaden a la “query” palabras genéricas relacionadas con tecnologías digitales (internet, 5G, móvil, etc.), pero que no estén asociadas con las tecnologías digitales (categorías de nivel 1) para no sesgar la muestra de entrada.

⁸ Añadimos *blockchain*, nanotecnología y ciberseguridad (no contempladas en el marco conceptual de McKinsey Global Institute).

De los 24 millones de tuits analizados, se categorizan más de 160.000 en las categorías consideradas. Para cada una de las categorías se construyen dos indicadores:

- Porcentaje de tuits clasificados en cada categoría (de nivel 1 y de nivel 2) sobre el total de tuits sobre digitalización del sector. Por ejemplo, el porcentaje de tuits que contienen palabras clave de la tecnología “inteligencia artificial” en el sector de actividad de la construcción. Este indicador mide la importancia de cada tecnología para un sector determinado.
- Porcentaje de tuits clasificados en cada categoría (de nivel 1 y de nivel 2) sobre el total de tuits de dicha categoría. Por ejemplo, el número de tuits que contienen palabras clave de la tecnología “inteligencia artificial” en el sector de actividad de la construcción sobre el total de tuits de inteligencia artificial. Este indicador mide la importancia de una tecnología para un sector en relación con otros sectores.

Categorización de los tuits

Categorización de nivel 1: tecnologías digitales

Subpilar

3.1.	Tecnologías digitales tradicionales
3.2.	Internet móvil
3.3.	Computación en la nube
3.4.	Big Data
3.5.	Internet de las cosas
3.6.	Inteligencia artificial
3.7.	Robótica
3.8.	Realidad virtual y aumentada
3.9.	Impresión 3D
3.10.	Blockchain
3.11.	Ciberseguridad
3.12.	Nanotecnología

Categorización de nivel 2

Subpilar

1.1.	Activos digitales
1.2.	Capital humano y herramientas digitales
2.1.	Uso de las herramientas digitales

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Twitter (Citibeats).

Dado que no disponemos de datos para 2020, para este año repetimos la misma información del año 2019.

II. 6. Datos internos de CaixaBank

Para analizar el grado de uso de servicios financieros digitales usamos los datos internos de CaixaBank. En concreto, construimos cinco indicadores para los cuatro años analizados (2017, 2018, 2019 y 2020) a partir de las transacciones que realizan las empresas cliente de CaixaBank a través de los distintos canales disponibles teniendo en cuenta si son digitales o no:

- Número de días con visita a la banca *online* en los últimos 12 meses por empresa.
- Número de transferencias ordenadas por canales digitales por empresa.

- Porcentaje de transferencias ordenadas por canales digitales sobre el número total de transferencias.
- Número de productos financieros contratados a través de canales digitales por empresa.
- Porcentaje de productos financieros contratados a través de canales digitales sobre el total de contrataciones.

III. Pilares, subpilares e indicadores utilizados para la obtención del Índice de Digitalización Sectorial

Esta sección enumera y describe brevemente cada uno de los pilares y subpilares de los que consta el ICDS así como de las variables que se utilizan para su obtención y sus correspondientes fuentes de información.

III. 1. *Inputs* productivos digitales

El **primer pilar** mide el grado de digitalización de los *inputs* productivos. Está compuesto por un subpilar que mide el **capital tecnológico** del sector de actividad y la intensidad de la inversión en I+D de las empresas del sector, y un segundo subpilar que captura el grado de **digitalización de la fuerza laboral**.

1.1 Capital tecnológico

Este subpilar se compone de un conjunto de variables referidas a los activos tecnológicos que disponen las empresas para realizar su actividad productiva. La lista detallada de variables se encuentra en la siguiente tabla. Como se puede ver, de los 10 indicadores considerados inicialmente, finalmente se tienen en cuenta 7 de ellos para calcular este subpilar (la sección de metodología contiene más detalles sobre la selección inicial de indicadores).

Subpilar 1.1. Capital tecnológico: indicadores

Fuente	Incluido	Indicador
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que disponen de ordenadores
INE_INN	Sí	Porcentaje de empresas innovadoras
INE_INN	Sí	Intensidad de innovación
INE_INN	Sí	Intensidad de innovación de las empresas con actividades innovadoras
INE_INN	Sí	Intensidad de innovación de las empresas con actividades de I+D
EU KLEMS	No	Inversión en activos digitales sobre la inversión total (sin construcción)
EU KLEMS	Sí	Stock de capital digital sobre el stock de capital total (sin construcción)
EU KLEMS	No	Inversión en activos intangibles sobre la inversión en activos digitales

EU KLEMS	Sí	Stock de capital intangible sobre el stock de capital digital
CB2	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con activos digitales

Fuente: CaixaBank Research.

1.2 Digitalización de la fuerza laboral

El segundo subpilar captura el grado de **digitalización de la fuerza laboral**, es decir, cómo de “digitales” son los trabajadores de las empresas en los distintos sectores de actividad, por ejemplo, si realizan tareas relacionadas con las TIC o con análisis de *big data*. Por otro lado, también tiene en cuenta si las empresas ofrecen medios para que los trabajadores se tornen más digitales, pues la digitalización de la fuerza laboral se debe facilitar desde la propia empresa (por ejemplo, poner a su disposición dispositivos con conexión a internet). En este sentido, se tiene en cuenta también el porcentaje de trabajadores que teletrabajan habitual u ocasionalmente y el potencial de teletrabajar dentro de cada sector de actividad, pues ello es indicativo de las capacidades digitales de la fuerza laboral. Este subpilar se construye a partir de 12 indicadores, después de descartar 4 de los 16 indicadores considerados inicialmente.

Subpilar 1.2. Digitalización de la fuerza laboral: indicadores

Fuente	Incluido	Indicador
INE_TIC	Sí	Porcentaje de personal que utiliza ordenadores con fines empresariales
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a sus empleados
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a su personal especialista en TIC
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a otro personal empleado de la empresa
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que contrataron o intentaron contratar especialistas en TIC
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que tuvieron dificultad para cubrir alguna vacante de especialista en TIC
INE_TIC	Sí	Porcentaje de personal que utiliza ordenadores conectados a internet con fines empresariales
INE_TIC	Sí	Porcentaje de personal al que se le proporciona un dispositivo portátil que permite la conexión móvil a internet para uso empresarial
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas cuyo análisis de <i>big data</i> lo hicieron sus propios empleados
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas cuyo análisis de <i>big data</i> lo hicieron proveedores externos
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con formación específica en <i>big data</i>
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas con formación en <i>big data</i> impartida por proveedores externos
BdE	Sí	Porcentaje de trabajadores que teletrabajan en 2019
BdE	Sí	Porcentaje de trabajadores que podrían teletrabajar potencialmente (según estimaciones del Banco de España)
BdE	Sí	Diferencia entre el teletrabajo potencial y el observado (<i>gap</i>)
CB2	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con capital humano digital

Fuente: CaixaBank Research.

III. 2. Interacciones en la cadena de valor

El **segundo pilar** mide el grado de digitalización de las interacciones en la cadena de valor. Se compone de cuatro subpilares, cada uno de los cuales mide la intensidad con la que las empresas usan herramientas digitales en las interacciones con los distintos *stakeholders*: proveedores, clientes, las entidades financieras y la Administración pública.

2.1 Interacciones con los proveedores (*upstream*)

Contiene un conjunto de variables que hacen referencia al uso de herramientas digitales en las interacciones de la empresa con sus proveedores. Por ejemplo, si las empresas realizan compras por comercio electrónico, páginas web o *apps*, o por mensajes tipo EDI.

Subpilar 2.1. Digitalización de las interacciones con los proveedores: indicadores

Fuente	Incluido	Indicador
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que utiliza firma digital para relacionarse con sus clientes y/o proveedores
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que recibieron facturas electrónicas que permiten su procesamiento informático automático (p. e. EDI, UBL o XML)
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que han realizado compras por comercio electrónico
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que han realizado compras mediante páginas web o <i>apps</i>
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas cuyas compras mediante páginas web o <i>apps</i> son $\geq 10\%$ de las compras totales
INE_TIC	Sí	Porcentaje de compras mediante páginas web o <i>apps</i> sobre el total de compras
INE_TIC	Sí	Porcentaje de compras mediante páginas web o <i>apps</i> sobre el total de compras de las empresas que compran por páginas web o <i>apps</i>
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que han realizado compras mediante mensajes tipo EDI
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas cuyas compras mediante mensajes tipo EDI son $\geq 10\%$ de las compras totales
INE_TIC	Sí	Porcentaje de compras mediante mensajes tipo EDI sobre el total de compras
INE_TIC	Sí	Porcentaje de compras mediante mensajes tipo EDI sobre el total de compras de las empresas que compran por mensajes tipo EDI
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas cuyas compras por comercio electrónico son $\geq 10\%$ de las compras totales
INE_TIC	Sí	Porcentaje de compras mediante comercio electrónico sobre el total de compras
INE_TIC	Sí	Porcentaje de compras mediante comercio electrónico sobre el total de compras de las empresas que compran por comercio electrónico
CB2	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con el uso de las herramientas digitales

Fuente: CaixaBank Research.

2.2 Interacciones con los clientes (*downstream*)

De forma similar al anterior, este subpilar refleja el grado de interacción mediante herramientas digitales de la empresa con sus clientes. La riqueza de información en este pilar es mucho más amplia, pues no solo se tiene en cuenta si las empresas realizan ventas por comercio electrónico, páginas web o *apps*, o por mensajes tipo EDI, sino que incluye aspectos relacionados con el *marketing* digital.

Subpilar 2.2. Digitalización de las interacciones con los clientes: indicadores

Fuente	Incluido	Indicador
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que utilizan firma digital para relacionarse con sus clientes y/o proveedores
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que pagan por anunciarse en internet usando métodos de publicidad dirigida
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con publicidad dirigida basada en contenido de páginas web o búsqueda de palabras clave por usuarios
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas con publicidad dirigida basada en rastreo de actividades anteriores de usuarios o perfiles en internet
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con publicidad dirigida basada en geolocalización de usuarios de internet
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas con otro método de publicidad dirigida distinto de los anteriores
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con conexión a internet y sitio/página web
INE_TIC	Sí	Servicios web: recepción de pedidos o reservas <i>online</i>
INE_TIC	Sí	Servicios web: acceso a catálogos de productos o a listas de precios
INE_TIC	Sí	Servicios web: seguimiento <i>online</i> de pedidos
INE_TIC	Sí	Servicios web: vínculos o referencias a los perfiles de la empresa en medios sociales
INE_TIC	No	Servicios web: posibilidad de envío electrónico de hojas de reclamaciones
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que utilizan medios sociales
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que utilizan redes sociales (Facebook, LinkedIn, Tuenti, Google+, Viadeo, Yammer...)
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que utilizan blogs de empresas o microblogs (Twitter, Present-ly, Blogger, Typepad...)
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que utilizan <i>websites</i> que comparten contenido multimedia (Youtube, Flickr, SlideShare, Instagram...)
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que utilizan herramientas para compartir conocimientos, basadas en Wiki
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que enviaron facturas electrónicas que permiten su procesamiento informático automático (p. e. EDI, UBL, XML)
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que han realizado ventas por comercio electrónico
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que han realizado ventas mediante páginas web o <i>apps</i>
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas cuyas ventas mediante páginas web o <i>apps</i> son $\geq 10\%$ de las ventas totales
INE_TIC	Sí	Porcentaje de ventas mediante páginas web o <i>apps</i> sobre el total de ventas
INE_TIC	Sí	Porcentaje de ventas mediante páginas web o <i>apps</i> sobre el total de ventas de las empresas que venden por páginas web o <i>apps</i>
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que recibieron pedidos/reservas por un Marketplace
INE_TIC	No	Porcentaje ventas realizadas por su propia página web o <i>app</i>
INE_TIC	No	Porcentaje ventas realizadas por Marketplace
INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que han realizado ventas mediante mensajes tipo EDI
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas cuyas ventas mediante mensajes tipo EDI son $\geq 10\%$ de las ventas totales
INE_TIC	No	Porcentaje ventas mediante mensajes tipo EDI sobre el total de ventas
INE_TIC	No	Porcentaje ventas mediante mensajes tipo EDI sobre el total de ventas de las empresas que venden por mensajes tipo EDI
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas cuyas ventas por comercio electrónico son $\geq 10\%$ de las ventas totales
INE_TIC	Sí	Porcentaje ventas mediante comercio electrónico sobre el total de ventas
INE_TIC	No	Porcentaje ventas mediante comercio electrónico sobre el total de ventas de las empresas que venden por comercio electrónico

Fuente: CaixaBank Research.

2.3 Uso de servicios financieros digitales

Este subpilar mide la intensidad de uso de servicios financieros digitales a partir de las transacciones que realizan las empresas clientes de CaixaBank a través de los distintos canales que el cliente tiene disponibles para operar. En concreto, se clasifican los canales entre digitales y el resto (por ejemplo, operativa en oficinas, cajeros, etc.).

Subpilar 2.3. Uso de servicios financieros digitales: indicadores

Fuente	Incluido	Indicador
Datos internos	Sí	Número de días con visita a la banca <i>online</i> en los últimos 12 meses
Datos internos	Sí	Número de transferencias ordenadas por canales digitales
Datos internos	Sí	Porcentaje de transferencias ordenadas por canales digitales sobre el número total de transferencias
Datos internos	Sí	Número de productos financieros contratados a través de canales digitales
Datos internos	Sí	Porcentaje de productos financieros contratados a través de canales digitales sobre el total de contrataciones

Fuente: CaixaBank Research.

2.4 Interacción con la Administración pública

Este subpilar mide el grado de digitalización de la interacción de las empresas con la Administración pública. Está relacionado con el concepto de gobierno electrónico (*e-government*, en inglés) que consiste en el uso de dispositivos tecnológicos de comunicación, como ordenadores e internet, para interactuar de forma digital con la Administración pública para realizar trámites o pagos de impuestos o tasas y proporcionar servicios públicos a ciudadanos (G2C) y empresas (G2B).

Subpilar 2.4. Interacciones con la Administración pública: indicadores

Fuente	Incluido	Indicador
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que interactuaron con la Administración pública mediante internet
INE_TIC	Sí	Motivos para interactuar con la Administración pública: obtener información
INE_TIC	Sí	Motivos para interactuar con la Administración pública: conseguir impresos o formularios
INE_TIC	Sí	Motivos para interactuar con la Administración pública: devolver impresos cumplimentados
INE_TIC	Sí	Motivos para interactuar con la Administración pública: declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel
INE_TIC	Sí	Motivos para interactuar con la Administración pública: declaración de contribuciones a la Seguridad Social sin necesidad de ningún trámite adicional en papel
INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que utiliza firma digital para relacionarse con la Administración pública
INE_TIC	Sí	Distribución de ventas mediante EDI realizadas a la Administración pública (B2G)
INE_TIC	No	Distribución de ventas mediante páginas web o <i>apps</i> realizadas a la Administración pública (B2G)

Fuente: CaixaBank Research.

III. 3. Uso de tecnologías digitales

El **tercer pilar** mide la intensidad con la que las empresas usan distintas tecnologías digitales. La encuesta de uso de TIC y comercio electrónico del INE pregunta a las empresas de forma muy extensa sobre si tienen conexión a internet y su velocidad, el uso de tecnologías digitales tradicionales (*email*, Software Office, CRM, ERP). En la encuesta de 2019-2020, se han añadido preguntas sobre algunas de las tecnologías digitales más avanzadas (*big data*, computación en la nube, ciberseguridad, inteligencia artificial, impresión 3D, internet de las cosas, robótica). Los datos del INE son muy relevantes, pues nos informan sobre el grado de utilización de las distintas tecnologías digitales por parte de las empresas que conforman un sector de actividad. Sin embargo, la información recogida es limitada y algunas tecnologías punteras todavía no se recogen en la encuesta (como *blockchain*, realidad virtual o nanotecnología). Los datos de redes sociales (Twitter) y de foros especializados permiten analizar el grado de “popularidad” de las distintas herramientas digitales en las empresas y su evolución en el tiempo. En este sentido, la información de los tuits ofrece una visión complementaria a los datos del INE, puesto que hay sectores que todavía no usan de forma muy extensiva ciertas tecnologías, pero se habla mucho de ello en redes sociales, por ejemplo, indicando que potencialmente en un futuro su adopción podría ser más rápida.

De este modo, el tercer pilar está compuesto por 12 subpilares, uno para cada tecnología digital. Para 9 de ellos se combina la información del INE y la de Twitter. Para los 3 restantes solamente se dispone de la información de Twitter.

Pilar 3. Uso de tecnologías digitales: indicadores

Subpilar	Fuente	Incluido	Indicador
3.1.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con tecnologías digitales tradicionales (sobre el total de tuits del sector)
3.1.	CB1	No	Porcentaje de tuits relacionados con tecnologías digitales tradicionales (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.1.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que compran servicios de <i>e-mail</i>
3.1.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que compran servicios de Software Office
3.1.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que disponían de herramientas ERP para compartir información entre diferentes áreas de negocio de la empresa
3.1.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que disponen de alguna aplicación informática para gestionar información de clientes dentro de la empresa (herramientas CRM)
3.1.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con CRM para capturar, almacenar y compartir información sobre clientes dentro de la empresa
3.1.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con CRM para analizar la información disponible acerca de los clientes dentro de la empresa con fines comerciales y de <i>marketing</i>
3.2.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con tecnologías de internet móvil (sobre el total de tuits del sector)

3.2.	CB1	No	Porcentaje de tuits relacionados con tecnologías de internet móvil (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.2.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que disponen de conexión a internet
3.2.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con acceso a internet por banda ancha fija
3.2.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con banda ancha fija y conexión por redes de cable y fibra óptica (FTTH)
3.2.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con banda ancha fija y velocidad máxima de descarga de 100 Mb/seg. o superior
3.3.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con computación en la nube (sobre el total de tuits del sector)
3.3.	CB1	No	Porcentaje de tuits relacionados con computación en la nube (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.3.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que compran algún servicio de Cloud Computing usado a través de internet
3.3.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que compran servicios de servidor de bases de datos de la empresa
3.3.	INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que compran almacenamiento de ficheros
3.3.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que compran aplicaciones de <i>software</i> financiero o contable
3.3.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que compran aplicaciones de <i>software</i> para tratar información sobre clientes
3.3.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que compran capacidad de computación para ejecutar el propio <i>software</i> de la empresa
3.3.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que compran algún servicio de Cloud Computing entregado desde servidores compartidos
3.3.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que compran algún servicio de Cloud Computing entregado desde servidores reservados exclusivamente para su empresa
3.4.	CB1	No	Porcentaje de tuits relacionados con <i>big data</i> (sobre el total de tuits del sector)
3.4.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con <i>big data</i> (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.4.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i>
3.4.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> procedente de datos de la propia empresa con sensores o dispositivos inteligentes
3.4.	INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> procedente de datos por geolocalización a partir de dispositivos portátiles
3.4.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> procedente de datos de medios sociales
3.4.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> procedente de otras fuentes
3.5.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con internet de las cosas (sobre el total de tuits del sector)
3.5.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con internet de las cosas (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.5.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que utilizaron dispositivos interconectados que puedan ser monitorizados o controlados remotamente a través de internet (IoT)
3.5.	INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que utilizaron medidores inteligentes, lámparas inteligentes, termostatos inteligentes para optimizar el consumo de energía en los locales de la empresa
3.5.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que utilizaron sensores, etiquetas RFID o cámaras controladas por internet para mejorar el servicio del cliente
3.5.	INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que utilizaron sensores de movimiento para rastrear vehículos o productos, para ofrecer mantenimiento de vehículos bajo ciertas condiciones
3.5.	INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que utilizaron sensores o tarjetas RFID para monitorizar o automatizar procesos de producción, gestionar la logística...
3.5.	INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que utilizaron otros sistemas o dispositivos de internet de las cosas

3.6.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con inteligencia artificial (sobre el total de tuits del sector)
3.6.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con inteligencia artificial (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.6.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> mediante aprendizaje automático o Machine Learning
3.6.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> mediante procesamiento del lenguaje natural (PLN), generación de lenguaje natural (GLN) o reconocimiento de voz
3.7.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con robótica (sobre el total de tuits del sector)
3.7.	CB1	No	Porcentaje de tuits relacionados con robótica (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.7.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que utiliza algún tipo de robot
3.7.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que utilizan robots industriales
3.7.	INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que utilizan robots de servicio
3.8.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con realidad virtual y aumentada (sobre el total de tuits del sector)
3.8.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con realidad virtual y aumentada (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.9.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con impresión 3D (sobre el total de tuits del sector)
3.9.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con impresión 3D (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.9.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con impresión 3D
3.9.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas que usaron impresoras 3D propias
3.9.	INE_TIC	No	Porcentaje de empresas que usaron servicios de impresión 3D proporcionados por otra empresa
3.9.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con impresión 3D para modelos o prototipos de venta
3.9.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con impresión 3D para modelos o prototipos de uso interno
3.9.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con impresión 3D para productos de venta excluyendo prototipos o modelos
3.9.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con impresión 3D para productos de uso interno excluyendo prototipos o modelos
3.10.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con <i>blockchain</i> (sobre el total de tuits del sector)
3.10.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con <i>blockchain</i> (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.11.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con autenticación mediante contraseña fuerte
3.11.	INE_TIC	Sí	Porcentaje de empresas con autenticación biométrica
3.11.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con ciberseguridad (sobre el total de tuits del sector)
3.11.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con ciberseguridad (sobre el total de tuits de dicha tecnología)
3.12.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con nanotecnología (sobre el total de tuits del sector)
3.12.	CB1	Sí	Porcentaje de tuits relacionados con nanotecnología (sobre el total de tuits de dicha tecnología)

Fuente: CaixaBank Research.

IV. Metodología

La obtención del ICDS se realiza en tres etapas y un paso previo, en el que se seleccionan las variables que formarán parte de cada subpilar. En una primera etapa se normalizan las distintas variables y se realiza un análisis de componentes principales para cada subpilar. En la segunda etapa, los valores de los subpilares se reescalan usando valores de referencia obtenidos de los sectores de actividad europeos. A continuación, se

calculan los pilares y el índice global como medias ponderadas de los subpilares. Finalmente, en la tercera etapa, se obtiene el ICDS para el resto de los años a partir del sistema de referencia determinado por el año base (2020).

IV. 1. Paso previo: selección de variables

Como paso previo, se realiza un análisis preliminar de componentes principales (CP) con los indicadores disponibles para cada subpilar con el fin de seleccionar aquellos cuya combinación lineal explica un mayor porcentaje de varianza de las variables seleccionadas. Este paso es necesario debido a que algunos de los indicadores considerados tienen muy poca variación entre los sectores y, por tanto, aportan muy poca información. Por ejemplo, uno de los indicadores descartados en el Subpilar 1.1 es el “Porcentaje de empresas que disponen de ordenadores” puesto que todos los sectores tienen valores muy cercanos a 100 (el rango de valores fluctúa entre el 97,7% de la Industria Agroalimentaria y el 100% de las Actividades profesionales, científicas y técnicas, las Actividades Inmobiliarias o los Servicios de alojamiento).

Esta selección de indicadores se realiza solamente con los datos del año de referencia (2020) y para los 10 sectores de actividad con información completa (se excluyen el Sector primario y el de las Finanzas y seguros). Se descartan 35 indicadores de un total de 155 inicialmente considerados, de modo que el ICDS se construye a partir de 120 indicadores.

IV. 2. Primera etapa: obtención de la primera componente principal para cada subpilar

En primer lugar, se estandarizan las variables restando la media y dividiendo por la desviación estándar de cada indicador en el año de referencia (2020).

A continuación, se realiza un análisis de componentes principales (CP) para cada subpilar, usando los datos del año de referencia (2020). El análisis de CP es una técnica estadística generalmente usada para la generación de índices sintéticos (OCDE, 2008). Su principal ventaja es que reduce el número de dimensiones en componentes principales no correlacionadas entre sí y que explican la máxima varianza de los indicadores originales. Formalmente, el análisis de CP descompone la matriz de correlaciones de las variables originales en sus vectores propios (*eigenvectors*). La primera componente principal corresponde al vector propio con el valor propio (*eigenvalue*) asociado más elevado y que, por construcción, es la combinación lineal que explica el mayor porcentaje de la varianza de las variables originales.

Este cálculo se implementa mediante el comando de Stata *pca*. La primera componente principal puede expresarse como una combinación lineal de los indicadores:

$$CP1_s = \alpha + \sum_{i=1}^n (b_{1i} * x_{si}) + \varepsilon_{pt} \quad (1)$$

Donde s denota el sector de actividad, (X_1, X_2, \dots, X_n) denotan los $i = 1, 2, \dots, n$ indicadores incluidos en un subpilar, y una observación x_{si} denota el valor del indicador i para el sector s . b_{1i} son los pesos asociados a cada indicador (*loadings*) para la primera componente principal (CP1). El cálculo de la componente principal que resulta del análisis se realiza mediante el comando de Stata *score*.

La primera columna de la siguiente tabla muestra el porcentaje de la varianza explicada por la primera componente principal CP1 en cada uno de los 18 análisis de CP realizados. Por ejemplo, para el Subpilar 1.1, la varianza explicada por la primera componente principal obtenida a partir de los 7 indicadores que lo componen es de un 58%.

Porcentaje de varianza explicada por la primera componente principal (CP1) en el análisis de componentes principales. Peso de los pilares y subpilares

	Subpilares	Pilares	Índice
	<i>Varianza explicada (%)</i>	<i>Pesos (%)</i>	<i>Pesos (%)</i>
1. Activos productivos digitales			33%
1.1. Capital tecnológico	58%	50%	
1.2. Digitalización de la fuerza laboral	74%	50%	
2. Interacciones en la cadena de valor			33%
2.1. Interacciones con proveedores (<i>upstream</i>)	64%	30%	
2.2. Interacciones con clientes (<i>downstream</i>)	63%	30%	
2.3. Uso de servicios financieros digitales	54%	20%	
2.4. Interacciones con la Administración Pública	80%	20%	
3. Uso de tecnologías digitales			33%
3.1. Tecnologías digitales tradicionales	62%	10%	
3.2. Internet móvil	63%	15%	
3.3. Computación en la nube	41%	15%	
3.4. Big Data	44%	15%	
3.5. Internet of Things	60%	5%	
3.6. Inteligencia Artificial	59%	5%	
3.7. Robótica	75%	5%	
3.8. Realidad virtual y aumentada	67%	5%	
3.9. Impresión 3D	59%	5%	
3.10. Blockchain	83%	5%	
3.11. Ciberseguridad	66%	10%	
3.12. Nanotecnología	78%	5%	

Fuente: CaixaBank Research.

IV. 3. Segunda etapa: reescalar los valores de la primera componente principal usando referencias europeas

Por construcción, las componentes principales son variables estandarizadas (es decir, su media es cero y su varianza unitaria). Con el fin de ofrecer una interpretación de los resultados en relación con la frontera de digitalización definida por los sectores de actividad a nivel europeo, se reescalan las componentes principales usando como referencia los valores mínimo y máximo que toma cada uno de los indicadores para los sectores de actividad de los distintos países de la UE-28.

En primer lugar, para cada uno de los 120 indicadores que componen el IDCS se calcula el valor mínimo y máximo registrado por los distintos sectores de actividad de los 28 países miembros de la UE entre 2017 y 2020.⁹ Estos valores de referencia (mínimo y máximo) de cada indicador, se someten al mismo tratamiento estadístico descrito en la primera etapa, es decir, se estandarizan usando la media y la desviación estándar de los 12 sectores de actividad españoles en 2020 y se calcula el valor que les correspondería

⁹ Para algunos sectores no se dispone de un indicador equivalente a nivel europeo. En estos casos, se asignan valores de referencia de forma subjetiva (superiores al valor máximo observado a nivel de sector de actividad y año en España).

en el sistema de referencia de la primera componente principal ($CP1$) de cada subpilar. Denotamos a esta transformación de los valores de referencia como min' y max' .

Finalmente, se reescalan los valores de la primera componente principal teniendo en cuenta los valores de referencia mínimo y máximo tras la su transformación estadística. En concreto, para cada uno de los 18 subpilares, se calcula:

$$CP1' = \frac{(CP1 - min')}{(max' - min')} * 100$$

De este modo, un subpilar tomaría un valor máximo de 100 para un hipotético sector de actividad para el que *todos* los indicadores que conforman el subpilar tomaran el valor de referencia máximo. Es decir, los valores del ICDS deben interpretarse en relación con la frontera de digitalización definida a partir de *todos* los sectores de actividad de la UE-28.

Para dos sectores de actividad, el sector primario (código CNAE A) y el sector de las finanzas y seguros (código CNAE K), no se dispone de información de la encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas del INE. Esto es una limitación importante, pues es la principal fuente de información (el 75% de los indicadores provienen de esta fuente). En efecto, estos dos sectores se pueden incluir en los subpilares para los que no se usa información de la encuesta TIC (subpilares 1.1, 2.3, 3.5-3.10 y 3.12), pero no para el resto de subpilares (para los que estos dos sectores cuentan con un valor *missing* en varios indicadores). En el análisis CP no se puede incluir un sector si no tiene informados todos los campos. Por tanto, el análisis CP de estos subpilares se realiza con 10 sectores de actividad (en lugar de 12). Para poder posicionar estos dos sectores en cada subpilar, se tienen en cuenta los indicadores para los que sí tenemos información y se recalculan los pesos con el fin de obtener el valor de los subpilares para estos dos sectores de actividad (excepto los subpilares 2.2 y 2.4, para los que no se dispone de ninguna información para estos dos sectores de actividad).

IV. 4. Tercera etapa: cálculo de los pilares y del ICDS para todos los años teniendo en cuenta el año de referencia

Una vez se dispone de los valores reescalados para cada uno de los subpilares, se calculan los tres pilares como una media ponderada de los subpilares que componen cada uno de ellos, usando los pesos de la segunda columna de la tabla anterior. Finalmente, se agregan los tres pilares equiponderándolos, para obtener el índice final, el ICDS para el año 2020.

Para obtener un indicador ICDS comparable para los años 2017, 2018 y 2019, se estandarizan los indicadores de esos años usando la media y la desviación estándar de

cada indicador en el año 2020. A continuación, se usan los factores (*loadings*) calculados para el año 2020 para calcular el valor de las componentes principales (*scores*) en 2017, 2018, 2019, y se reescalan estas componentes usando los mismos valores de referencia europeos de la segunda etapa. Con este procedimiento se consigue poner los subpilares, los pilares y el índice global (ICDS) en el mismo sistema de referencia para todos los años, de modo que los resultados son comparables a través del tiempo. Así, se puede observar si un determinado sector ha mejorado o empeorado su posición a lo largo del tiempo.

V. Referencias

Anghel, Brindusa, Marianela Cozzolino y Aitor Lacuesta (2020), "El teletrabajo en España", Boletín Económico 2/2020, Banco de España", disponible en: <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/ArticulosAnaliticos/20/T2/descargar/Fich/be2002-art13.pdf>

Dingel I., y B. Neiman (2020), "How many jobs can be done at home", disponible en: <http://www.nber.org/papers/w26948>.

McKinsey Global Institute (2015), "Digital America: A tale of the haves and have-mores". The MGI Industry Digitisation Index, disponible en: https://www.mckinsey.com/~ /media/McKinsey/Industries/Technology%20Media%20and%20Telecommunications/High%20Tech/Our%20Insights/Digital%20America%20A%20tale%20of%20the%20haves%20and%20have%20mores/MGI%20Digital%20America_Executive%20Summary_December%202015.ashx

McKinsey Global Institute (2017), "Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits". The MGI Industry Digitisation Index for Europe, disponible en: <https://www.mckinsey.com/~ /media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20Europe%20Pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/Digital-Europe-Full-report-June-2016.ashx>

OCDE (2008), "Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide" ", disponible en: <https://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>

Stata Manual "Principal component analysis of data", disponible en: <https://www.stata.com/manuals13/mvpcapca.pdf>

Stata Manual "Postestimation tools for pca and pcamat", disponible en: <https://www.stata.com/manuals13/mvpcapostestimation.pdf>



VI. Apéndice: Detalle de las fuentes de información

Este apéndice detalla las variables utilizadas de cada fuente de información (si está disponible, se incluye el *link* a la web). También se proveen más detalles sobre los datos de Twitter obtenidos a través de la empresa Citibeats.

1. Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas (INE_TIC)

Datos disponibles en:

https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176743&menu=ultiDatos&idp=1254735576799

Subpilar	Indicador	Incluido
1.1.	Porcentaje de empresas que disponen de ordenadores	No
1.2.	Porcentaje de empresas cuyo análisis de <i>big data</i> lo hicieron proveedores externos	No
1.2.	Porcentaje de empresas cuyo análisis de <i>big data</i> lo hicieron sus propios empleados	Sí
1.2.	Porcentaje de empresas que contrataron o intentaron contratar especialistas en TIC	Sí
1.2.	Porcentaje de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a otro personal empleado de la empresa	No
1.2.	Porcentaje de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a su personal especialista en TIC	Sí
1.2.	Porcentaje de empresas que proporcionaron actividades formativas en TIC a sus empleados	Sí
1.2.	Porcentaje de empresas que tuvieron dificultad para cubrir alguna vacante de especialista en TIC	Sí
1.2.	Porcentaje de personal al que se le proporciona un dispositivo portátil que permite la conexión móvil a internet para uso empresarial	Sí
1.2.	Porcentaje de personal que utiliza ordenadores con fines empresariales	Sí
1.2.	Porcentaje de personal que utiliza ordenadores conectados a internet con fines empresariales	Sí
1.2.	Porcentaje de empresas con formación específica en <i>big data</i>	Sí
1.2.	Porcentaje de empresas con formación en <i>big data</i> impartida por proveedores externos	No
2.1.	Porcentaje de compras mediante comercio electrónico sobre el total de compras	Sí
2.1.	Porcentaje de compras mediante comercio electrónico sobre el total de compras de las empresas que compran por comercio electrónico	Sí
2.1.	Porcentaje de compras mediante mensajes tipo EDI sobre el total de compras	Sí
2.1.	Porcentaje de compras mediante mensajes tipo EDI sobre el total de compras de las empresas que compran por mensajes tipo EDI	Sí
2.1.	Porcentaje de compras mediante páginas web o <i>apps</i> sobre el total de compras	Sí
2.1.	Porcentaje de compras mediante páginas web o <i>apps</i> sobre el total de compras de las empresas que compran por páginas web o <i>apps</i>	Sí
2.1.	Porcentaje de empresas cuyas compras mediante mensajes tipo EDI son $\geq 10\%$ de las compras totales	Sí
2.1.	Porcentaje de empresas cuyas compras mediante páginas web o <i>apps</i> son $\geq 10\%$ de las compras totales	Sí
2.1.	Porcentaje de empresas cuyas compras por comercio electrónico son $\geq 10\%$ de las compras totales	Sí
2.1.	Porcentaje de empresas que han realizado compras mediante mensajes tipo EDI	Sí
2.1.	Porcentaje de empresas que han realizado compras mediante páginas web o <i>apps</i>	Sí

2.1.	Porcentaje de empresas que han realizado compras por comercio electrónico	Sí
2.1.	Porcentaje de empresas que recibieron facturas electrónicas que permiten su procesamiento informático automático (p. e. EDI, UBL, XML)	No
2.1.	Porcentaje de empresas que utiliza firma digital para relacionarse con sus clientes y/o proveedores	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas con conexión a internet y sitio/página web	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas con otro método de publicidad dirigida distinto de los anteriores	No
2.2.	Porcentaje de empresas con publicidad dirigida basada en contenido de páginas web o búsqueda de palabras clave por usuarios	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas con publicidad dirigida basada en geolocalización de usuarios de internet	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas con publicidad dirigida basada en rastreo de actividades anteriores de usuarios o perfiles en internet	No
2.2.	Porcentaje de empresas cuyas ventas mediante mensajes tipo EDI son $\geq 10\%$ de las ventas totales	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas cuyas ventas mediante páginas web o apps son $\geq 10\%$ de las ventas totales	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas cuyas ventas por comercio electrónico son $\geq 10\%$ de las ventas totales	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas que enviaron facturas electrónicas que permiten su procesamiento informático automático (p. e. EDI, UBL, XML)	No
2.2.	Porcentaje de empresas que han realizado ventas mediante mensajes tipo EDI	No
2.2.	Porcentaje de empresas que han realizado ventas mediante páginas web o apps	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas que han realizado ventas por comercio electrónico	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas que pagan por anunciarse en internet usando métodos de publicidad dirigida	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas que recibieron pedidos/reservas por un Marketplace	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas que utiliza firma digital para relacionarse con sus clientes y/o proveedores	No
2.2.	Porcentaje de empresas que utilizan blogs de empresas o microblogs (Twitter, Present-ly, Blogger, Typepad...)	No
2.2.	Porcentaje de empresas que utilizan herramientas para compartir conocimientos, basadas en Wiki	No
2.2.	Porcentaje de empresas que utilizan Medios Sociales	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas que utilizan Redes Sociales (Facebook, LinkedIn, Tuenti, Google+, Viadeo, Yammer...)	Sí
2.2.	Porcentaje de empresas que utilizan <i>websites</i> que comparten contenido multimedia (Youtube, Flickr, SlideShare, Instagram...)	Sí
2.2.	Porcentaje ventas mediante comercio electrónico sobre el total de ventas	Sí
2.2.	Porcentaje ventas mediante comercio electrónico sobre el total de ventas de las empresas que venden por comercio electrónico	No
2.2.	Porcentaje ventas mediante mensajes tipo EDI sobre el total de ventas	No
2.2.	Porcentaje ventas mediante mensajes tipo EDI sobre el total de ventas de las empresas que venden por mensajes tipo EDI	No
2.2.	Porcentaje ventas mediante páginas web o apps sobre el total de ventas	Sí
2.2.	Porcentaje ventas mediante páginas web o apps sobre el total de ventas de las empresas que venden por páginas web o apps	Sí
2.2.	Porcentaje ventas realizadas por Marketplace	No
2.2.	Porcentaje ventas realizadas por su propia página web o app	No
2.2.	Servicios web: acceso a catálogos de productos o a listas de precios	Sí
2.2.	Servicios web: posibilidad de envío electrónico de hojas de reclamaciones	No
2.2.	Servicios web: recepción de pedidos o reservas <i>online</i>	Sí
2.2.	Servicios web: seguimiento <i>online</i> de pedidos	Sí

2.2.	Servicios web: vínculos o referencias a los perfiles de la empresa en medios sociales	Sí
2.4.	Distribución de ventas mediante EDI realizadas a la Administración pública (B2G)	Sí
2.4.	Distribución de ventas mediante páginas web o <i>apps</i> realizadas a la Administración pública (B2G)	No
2.4.	Motivos para interactuar con la Administración pública: conseguir impresos o formularios	Sí
2.4.	Motivos para interactuar con la Administración pública: declaración de contribuciones a la Seguridad Social sin necesidad de ningún trámite adicional en papel	Sí
2.4.	Motivos para interactuar con la Administración pública: declaración de impuestos de forma electrónica sin necesidad de ningún trámite adicional en papel	Sí
2.4.	Motivos para interactuar con la Administración pública: devolver impresos cumplimentados	Sí
2.4.	Motivos para interactuar con la Administración pública: obtener información	Sí
2.4.	Porcentaje de empresas que interactuaron con la Administración pública mediante internet	Sí
2.4.	Porcentaje de empresas que utiliza firma digital para relacionarse con la Administración pública	Sí
3.1.	Porcentaje de empresas con CRM para analizar la información disponible acerca de los clientes dentro de la empresa con fines comerciales y de <i>marketing</i>	Sí
3.1.	Porcentaje de empresas con CRM para capturar, almacenar y compartir información sobre clientes dentro de la empresa	Sí
3.1.	Porcentaje de empresas que compran servicios de <i>e-mail</i>	Sí
3.1.	Porcentaje de empresas que compran servicios de Software Office	Sí
3.1.	Porcentaje de empresas que disponen de alguna aplicación informática para gestionar información de clientes dentro de la empresa (herramientas CRM)	Sí
3.1.	Porcentaje de empresas que disponían de herramientas ERP para compartir información entre diferentes áreas de negocio de la empresa	Sí
3.2.	Porcentaje de empresas con banda ancha fija y conexión por redes de cable y fibra óptica (FTTH)	Sí
3.2.	Porcentaje de empresas con acceso a internet por banda ancha fija	Sí
3.2.	Porcentaje de empresas con banda ancha fija y velocidad máxima de descarga de 100 Mb/seg. o superior	Sí
3.2.	Porcentaje de empresas que disponen de conexión a internet	Sí
3.3.	Porcentaje de empresas que compran algún servicio de Cloud Computing entregado desde servidores compartidos	Sí
3.3.	Porcentaje de empresas que compran algún servicio de Cloud Computing entregado desde servidores reservados exclusivamente para su empresa	Sí
3.3.	Porcentaje de empresas que compran algún servicio de Cloud Computing usado a través de internet	Sí
3.3.	Porcentaje de empresas que compran almacenamiento de ficheros	No
3.3.	Porcentaje de empresas que compran aplicaciones de <i>software</i> financiero o contable	Sí
3.3.	Porcentaje de empresas que compran aplicaciones de <i>software</i> para tratar información sobre clientes	Sí
3.3.	Porcentaje de empresas que compran capacidad de computación para ejecutar el propio <i>software</i> de la empresa	Sí
3.3.	Porcentaje de empresas que compran servicios de servidor de bases de datos de la empresa	Sí
3.4.	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i>	Sí
3.4.	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> procedente de datos de la propia empresa con sensores o dispositivos inteligentes	Sí
3.4.	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> procedente de datos de medios sociales	Sí

3.4.	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> procedente de datos por geolocalización a partir de dispositivos portátiles	No
3.4.	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> procedente de otras fuentes	Sí
3.5.	Porcentaje de empresas que utilizaron dispositivos interconectados que puedan ser monitorizados o controlados remotamente a través de internet (IoT)	Sí
3.5.	Porcentaje de empresas que utilizaron medidores inteligentes, lámparas inteligentes, termostatos inteligentes para optimizar el consumo de energía en los locales de la empresa	No
3.5.	Porcentaje de empresas que utilizaron sensores, etiquetas RFID o cámaras controladas por internet para mejorar el servicio del cliente	Sí
3.5.	Porcentaje de empresas que utilizaron sensores de movimiento para rastrear vehículos o productos, para ofrecer mantenimiento de vehículos bajo ciertas condiciones	No
3.5.	Porcentaje de empresas que utilizaron sensores o tarjetas RFID para monitorizar o automatizar procesos de producción, gestionar la logística...	No
3.5.	Porcentaje de empresas que utilizaron otros sistemas o dispositivos de internet de las cosas (IoT)	No
3.6.	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> mediante aprendizaje automático o Machine Learning	Sí
3.6.	Porcentaje de empresas que analizaron <i>big data</i> mediante procesamiento del lenguaje natural (PLN), generación de lenguaje natural (GLN) o reconocimiento de voz	Sí
3.7.	Porcentaje de empresas que utiliza algún tipo de robot	Sí
3.7.	Porcentaje de empresas que utilizan robots industriales	Sí
3.7.	Porcentaje de empresas que utilizan robots de servicio	No
3.9.	Porcentaje de empresas con impresión 3D	Sí
3.9.	Porcentaje de empresas que usaron impresoras 3D propias	Sí
3.9.	Porcentaje de empresas que usaron servicios de impresión 3D proporcionados por otra empresa	No
3.9.	Porcentaje de empresas con impresión 3D para modelos o prototipos de venta	Sí
3.9.	Porcentaje de empresas con impresión 3D para modelos o prototipos de uso interno	Sí
3.9.	Porcentaje de empresas con impresión 3D para productos de venta excluyendo prototipos o modelos	Sí
3.9.	Porcentaje de empresas con impresión 3D para productos de uso interno excluyendo prototipos o modelos	Sí
3.11.	Porcentaje de empresas con autenticación biométrica	Sí
3.11.	Porcentaje de empresas con autenticación mediante contraseña fuerte	Sí

2. Encuesta sobre innovación en las empresas del INE (INE_INN)

Datos disponibles en:

https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176755&menu=ultiDatos&idp=1254735576669

Subpilar	Indicador	Incluido
1.1.	Intensidad de innovación	Sí
1.1.	Intensidad de innovación de las empresas con actividades de I+D	Sí
1.1.	Intensidad de innovación de las empresas con actividades innovadoras	Sí
1.1.	Porcentaje de empresas innovadoras	Sí

3. Base de datos EU KLEMS

Datos disponibles en:

<https://euklems.eu/>

Subpilar	Indicador	Incluido
1.1.	Inversión en activos digitales sobre la inversión total (sin construcción)	No
1.1.	Inversión en activos intangibles sobre la inversión en activos digitales	No
1.1.	Stock de capital digital sobre el stock de capital total (sin construcción)	Sí
1.1.	Stock de capital intangible sobre el stock de capital digital	Sí

4. Datos de teletrabajo (Banco de España)

Utilizamos tres indicadores obtenidos de un estudio reciente publicado por el Banco de España sobre teletrabajo en España (Anghel, Cozzolino y Lacuesta, 2020). El estudio está disponible en el siguiente enlace:

<https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/Articulos/Analiticos/20/T2/descargar/Fich/be2002-art13.pdf>

Subpilar	Indicador	Incluido
1.2.	Porcentaje de trabajadores que podrían teletrabajar potencialmente	Sí
1.2.	Porcentaje de trabajadores que teletrabajan en 2019	Sí
1.2.	Diferencia entre el teletrabajo potencial y el observado (<i>gap</i>)	No

5. Datos de redes sociales y foros especializados (Citibeats)

La obtención de datos de redes sociales y foros especializados se realizó juntamente con Citibeats, empresa especialista en el procesamiento de lenguaje natural no estructurado. En la sección II.5 se explica brevemente el proceso de obtención de estos datos. A continuación, proporcionamos ejemplos de las palabras “semilla” usadas para crear las consultas (*queries*).

Ejemplos de palabras semilla

Sector	Palabras semilla
Sector primario	agrotech, agro, agrario, agricultura, agriculture, ganaderia, cultivo
Industria agroalimentaria	foodtech, sector alimentario, food industry, industria cárnica, industria pesquera
Manufacturas básicas	fashion tech, sector textil, industria textil, tejido, fabric, delustre, deluster
Manufacturas avanzadas	farma, pharma, farmacéutico, farmacéutica, medicamento, drug, química
Construcción	construcción, construction, edificación, infraestructura pública, reforma, refurbishment
Comercio	menudeo, por menor, minorista, retail, tienda, tiendas, shop
Transporte y almacenamiento	transport, transporte, transportation, movilidad, mobility, metro, subway
Servicios de alojamiento	sector hotelero, hotel, hoteles, hotels, habitación, airbnb, apartamento turístico
Sector TIC	ICT, TIC, IT, TI, telecomunicaciones, telecommunications, telecoms
Finanzas y seguros	fintech, insurtech, banca, banco, bank, caja de ahorros, finanzas
Servicios inmobiliarios	proptech, domótica, real estate, inmobiliario, inmobiliaria, piso, chalet
Act. profesionales, científicas y técnicas	asesoría, consultoría, consulting, auditoría, auditing, contabilidad, accounting
Categorización de nivel 1	Palabras semilla
Tecnologías digitales tradicionales	CRM, ERP, online marketing, salesforce, SAP, sistemas de gestión empresarial
Internet móvil	5g, bluetooth, CDMA, cobertura, GSM, movil, network
Computación en la nube	nube, almacenamiento web, amazon cloud, cloudsourcing, google drive, PaaS, servidor
Big Data	analytics, arquitectura de sistemas, data mining, database, inteligencia empresarial, python, SQL
Internet of Things	internet of things, BLE, edge computing, fog, IIOT, internet de las cosas, iot
Inteligencia Artificial	AI, chatbot, deep learning, unsupervised learning, machine learning, neural network, NLP
Robótica	automation, dexteridad, exoesqueleto, exteroception, humanoid, dron, kinematic
Realidad virtual y aumentada	inmersiva, avatares, entorno virtual, RA, Realidad Aumentada, Realidad Virtual, RV
Impresión 3D	3d modelling, 3d printed, 3d printing, digital fabrication, extrusion, Fused filament, impresion 3d
Blockchain	bitcoin, btc, criptomoneda, Smart contract, DAO, distributed ledger technology, ethereum
Ciberseguridad	cybersecurity, cybersecurity attack, cyberterrorism, hacker, malware, phishing, ransomware
Nanotecnología	autogeny, chemical deposition, LOC, MEMS, metamaterials, nanomaterial, nanomaterials
Categorización de nivel 2	Palabras semilla
Activos digitales	activos, adquisicion, compra, plan estrategico, buy, i+d, desarrollo
Capital humano y herramientas digitales	talento, recursos humanos, RRHH, empleados, staff, training, equipo
Uso de las herramientas digitales	interacciones, producto, pago, e-commerce, e-invoices, cliente, EDI

Subpilar	Indicador	Incluido
1.1.	Porcentaje de tuits relacionados con activos digitales	Sí
1.2.	Porcentaje de tuits relacionados con capital humano digital	Sí
2.1.	Porcentaje de tuits relacionados con el uso de las herramientas digitales	Sí
3.1.	Porcentaje de tuits relacionados con tecnologías digitales tradicionales (% sector)	Sí
3.1.	Porcentaje de tuits relacionados con tecnologías digitales tradicionales (% tecnología)	No
3.2.	Porcentaje de tuits relacionados con tecnologías de internet móvil (% sector)	Sí
3.2.	Porcentaje de tuits relacionados con tecnologías de internet móvil (% tecnología)	No
3.3.	Porcentaje de tuits relacionados con computación en la nube (% sector)	Sí
3.3.	Porcentaje de tuits relacionados con computación en la nube (% tecnología)	No
3.4.	Porcentaje de tuits relacionados con <i>big data</i> (% sector)	No
3.4.	Porcentaje de tuits relacionados con <i>big data</i> (% tecnología)	Sí
3.5.	Porcentaje de tuits relacionados con internet de las cosas (% sector)	Sí
3.5.	Porcentaje de tuits relacionados con internet de las cosas (% tecnología)	Sí
3.6.	Porcentaje de tuits relacionados con inteligencia artificial (% sector)	Sí
3.6.	Porcentaje de tuits relacionados con inteligencia artificial (% tecnología)	Sí
3.7.	Porcentaje de tuits relacionados con robótica (% sector)	Sí
3.7.	Porcentaje de tuits relacionados con robótica (% tecnología)	No
3.8.	Porcentaje de tuits relacionados con realidad virtual y aumentada (% sector)	Sí
3.8.	Porcentaje de tuits relacionados con realidad virtual y aumentada (% tecnología)	Sí
3.9.	Porcentaje de tuits relacionados con impresión 3D (% sector)	Sí
3.9.	Porcentaje de tuits relacionados con impresión 3D (% tecnología)	Sí
3.10.	Porcentaje de tuits relacionados con <i>blockchain</i> (% sector)	Sí
3.10.	Porcentaje de tuits relacionados con <i>blockchain</i> (% tecnología)	Sí
3.11.	Porcentaje de tuits relacionados con ciberseguridad (% sector)	Sí

3.11.	Porcentaje de tuits relacionados con ciberseguridad (% tecnología)	Sí
3.12.	Porcentaje de tuits relacionados con nanotecnología (% sector)	Sí
3.12.	Porcentaje de tuits relacionados con nanotecnología (% tecnología)	Sí

6. Datos internos de CaixaBank

Los datos internos de CaixaBank permiten analizar el grado de digitalización de las empresas clientes a partir de un análisis de su operativa con la entidad. Concretamente, se analizan los distintos canales de contratación de productos o de operativa (digital u otro) de cada cliente, y luego se agregan según su sector de actividad, para construir los siguientes indicadores:

Subpilar	Indicador	Incluido
2.3.	Número de días con visita a la banca <i>online</i> en los últimos 12 meses	Sí
2.3.	Número de productos financieros contratados a través de canales digitales	Sí
2.3.	Número de transferencias ordenadas por canales digitales	Sí
2.3.	Porcentaje de productos financieros contratados a través de canales digitales sobre el total de contrataciones	Sí
2.3.	Porcentaje de transferencias ordenadas por canales digitales sobre el número total de transferencias	Sí