
Heterogeneidad sectorial en la digitalización empresarial en Euskadi

Sectoral heterogeneity in business digitalization in the Basque Country

La digitalización ha venido alterando la actividad empresarial de manera acelerada. Mediante un análisis a nivel meso-económico, este trabajo analiza la evolución de la digitalización en la economía vasca tras la crisis a partir de un marco basado en taxonomía sobre la intensidad digital de los sectores económicos. A este marco se ha añadido la dimensión temporal que permite comprender su comportamiento a lo largo del tiempo. El resultado muestra la existencia de heterogeneidad de la digitalización en las ramas de actividad de la economía vasca con distintos patrones en su evolución, y señala la necesidad de reforzar las estrategias de digitalización de las actividades más débilmente digitalizadas identificadas.

Digitalizazioak oso bizkor aldatu izan du enpresa-jarduera. Maila meso-ekonomikoko analisi baten bidez, lan honek analizatzen du zer bilakaera izan duen euskal ekonomiaren digitalizazioak krisiaren ostean, sektore ekonomikoen intentsitate digitalari buruzko taxonomian oinarritutako esparru batetik abiatuta. Esparru horri, denbora-dimentsioa gehitu zaio, lagundu egiten baitu ulertzen zer jokaera izan duen hark denboran zehar. Emaitzak, berriz, erakusten du digitalizazioaren heterogeneotasuna dagoela euskal ekonomiaren jarduera-adarretan, bilakaera-eredu desberdinekin, eta adierazten du indartu behar direla identifikatutako jarduera digitalizatu ahulenetan.

Digitization has been altering business activity at an accelerated pace. Using a meso-economic analysis, the paper analyses the evolution of digitization in the Basque economy after the crisis based on a taxonomy-based framework on the digital intensity of economic sectors. Time dimension has been added to this framework to understand its behavior over time. The result shows the existence of heterogeneity of digitization in the branches of activity of the Basque economy with different patterns in its evolution, and points to the need to reinforce the strategies of digitization of the weakest identified digitized activities.

Índice

1. Introducción
2. Estado del arte
3. Metodología
4. Resultados
5. Conclusiones

Referencias bibliográficas

Palabras clave: intensidad digital, digitalización empresarial, marco *input-output*, especialización TIC, digitalización de Euskadi.

Keywords: digital intensity, business digitalization, input-output framework, ICT specialization, Basque digitalization.

Nº de clasificación JEL: O14, O33, R15

Fecha de entrada: 18/12/2019

Fecha de aceptación: 20/01/2020

1. INTRODUCCIÓN

La digitalización de la economía, sus impactos y consecuencias lleva suscitando un enorme interés tanto académico como de los decisores políticos y últimamente también en la sociedad.

Existe un notable consenso en relación al poder transformador de las tecnologías digitales que va más allá de la mera incorporación de tecnología en las empresas, y que ya está teniendo impacto en los hábitos y comportamientos de las personas, consecuencias a nivel macroeconómico y a nivel empresarial, en aspectos tan diferentes como la productividad, la innovación, el empleo, el desempeño del trabajo o las relaciones laborales, o la propia competitividad y sostenibilidad de las empresas.

Actualmente, en la denominada Cuarta Revolución Industrial en cuyo seno tiene lugar la Industria 4.0, la tecnología digital se hace ubicua, dotando a los objetos de cierta inteligencia y conectándolos entre sí, desdibujando la frontera entre lo físico y lo digital (Wooldridge, 2015). Estas tecnologías digitales y sus aplicaciones es-

tán permeando a la sociedad y alterando una amplia gama de industrias, amenazando con transformar las formas actuales de hacer las cosas y los modelos comerciales existentes (Lorenzo, Kawalek y Wharton, 2018).

Este proceso de digitalización ha recibido en los últimos años una especial atención, principalmente por el poder transformador que ha mostrado en la economía y en la sociedad. Este impulso innovador ha provenido de empresas de la industria tecnológica, pero no se ha limitado a este sector, sino que ha venido trasladándose a cada vez más sectores y con alcances y consecuencias distintas (McKinsey&Company, 2016).

La adopción de tecnología por las empresas es un proceso que lleva teniendo lugar desde hace décadas, principalmente orientado hacia la eficiencia y optimización de los procesos en las organizaciones. En cambio, en los últimos años esa orientación se ha ampliado y ahora se constata la capacidad innovadora que tiene la tecnología, que incluye la innovación tecnológica, pero además también en la innovación no tecnológica como es, por ejemplo, la innovación en los modelos de negocio que las tecnologías digitales han llevado a sectores tan dispares como la publicidad, la industria del ocio, el alojamiento o el transporte de personas.

A lo largo del tiempo, estas tecnologías han estado integrándose en cada vez más sectores de la actividad económica, y también en cada vez más funciones o ámbitos empresariales, donde su impacto ha ido creciendo. Así, han ido teniendo impacto en ámbitos como la estrategia empresarial y las propuestas de valor, en las competencias profesionales, en las estructuras organizativas, y está suscitando un debate en el terreno de las relaciones laborales.

Con todo, la incorporación de tecnología parece ser una condición necesaria, aunque no suficiente, para poder competir en los nuevos mercados digitales que se han creado y se conformarán en los próximos años, donde la creación de ventajas competitivas cada vez tiene más en cuenta el factor digital.

Por todo ello cabe preguntarse cómo están abordando la digitalización cada uno de los sectores de la economía vasca, y si esta desigualdad puede estar originando ciertas dinámicas o procesos no deseados para, en tal caso, poder construir alternativas para abordarla. Según la OCDE, el grado de digitalización de las empresas es heterogéneo (Calvino *et al.*, 2018), con una mayor intensidad digital para las actividades tecnológicas según todos los indicadores empleados, mientras que aquellas actividades con intensidad digital media varían en función del indicador empleado.

La relevancia de la intensidad digital está relacionada con las evidencias de existir un mayor dinamismo empresarial en aquellas ramas de actividad que tienen mayor intensidad digital, aunque ha decrecido en los últimos años (Calvino y Criscuolo, 2019). Ahora bien, aunque el factor tecnológico explica el 40% del dinamismo, el factor institucional y las políticas públicas juegan también un papel fundamental en

el desempeño empresarial, como recoge el marco de competitividad de Porter (Porter, 2008).

La economía vasca está compuesta fundamentalmente por pymes que tienen un grado notable de heterogeneidad especialmente en relación con sus sectores de actividad, sus mercados, los productos y servicios ofertados y cómo están conectados al contexto macroeconómico (Neirotti, Raguseo y Paolucci, 2018; OECD, America y Caribbean, 2012), por lo que el proceso de digitalización de la economía podrá estar afectando a la economía vasca de un modo diferente a otras economías cuya estructura es diferente.

Desde un análisis a nivel meso, el estudio ha de aportar no solo una imagen estática, sino una visión de proceso que permita enriquecer el marco de estudio de la OCDE, de manera que se analiza la intensidad digital de los sectores y su comportamiento y evolución a lo largo del presente ciclo económico, esto es, desde el final de la crisis, situada en 2012.

2. ESTADO DEL ARTE

En un mundo globalizado, crecientemente competitivo y complejo, las empresas necesitan estar en condiciones para desenvolverse con eficacia, poder adaptarse, gestionar y promover cambios que les proporcionen sostenibilidad empresarial. En las economías avanzadas las tecnologías digitales han venido contribuyendo a incrementos notables, fuente de productividad y competitividad empresarial, especialmente en los últimos años, gracias a su poder transformador e innovador. El empleo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ha servido para que puedan mejorar los resultados y la posición competitiva de las empresas (Bharadwaj, 2000; Dehning y Stratopoulos, 2003).

Sin embargo, los cambios que ha venido propiciando la creciente digitalización de la economía se están produciendo a una velocidad desconocida hasta el momento. Ante este escenario, la transformación empresarial por razón de la digitalización, también denominada transformación digital, es un proceso de crecimiento que se basa en el aprendizaje y que busca construir palancas digitales para dicho crecimiento. Para abordar ese proceso es necesario aprender a crecer digitalmente (North y Varvakis, 2016).

Según el Panel Europeo de Transformación Digital (European Digital Transformation Scoreboard), el 53% de las compañías europeas que invierten en tecnologías digitales incrementaron su facturación anual, y solo un 6% de las que adoptaron tecnología redujeron sus costes operativos (European Commission, 2017).

En Euskadi, la digitalización adquiere un papel relevante en la medida en que la estrategia de desarrollo económico impulsada por el Gobierno Vasco, construida sobre la visión de una estrategia de especialización inteligente (RIS3 en la terminología

anglosajona), así lo reconoce. Las tecnologías de la información y la comunicación han sido reconocidas como tecnologías habilitadoras clave o KET (*key enabler technologies*) para alcanzar niveles más sofisticados en la especialización económica, que redundarán en mejores condiciones para la competitividad del territorio.

La estrategia Basque Industry 4.0 que da cobertura a la estrategia de especialización a partir de las capacidades científico-tecnológicas, otorga un papel muy relevante a la transformación empresarial que tendrá lugar, entre otras, por razones de la digitalización, y que no viene sino a corroborar la importancia de esta última.

Durante las últimas décadas, en Euskadi hemos asistido a una cierta digitalización de la economía que ha recibido la atención de las políticas públicas de cara a proveer soporte para la incorporación de tecnología en las empresas, al mismo tiempo que se han puesto incentivos para la mejora de las capacidades empresariales en términos de gestión, calidad y, desde hace algunos años, hacia la innovación.

En lo relativo a la digitalización de la economía vasca, cabe recordar que se trata de un proceso complejo y amplio y que ha ocupado las últimas décadas. Así, a principios de la década de los setenta nacen las primeras empresas dedicadas a lo que entonces se denominaba *sistemas de procesamiento*, por impulso de las entonces Cajas de Ahorros y sus principales clientes empresariales. En la década de los ochenta salen las primeras promociones de graduados en informática y telecomunicaciones del sistema universitario vasco. La Asociación de Industrias de la Electrónica del País Vasco se constituye en 1983 como instrumento de cooperación y colaboración, y supone el germen de la actual asociación-clúster GAIA, que aglutina a los actores económicos del binomio tecnología-conocimiento.

En el plano público, en 1990 el Gobierno Vasco presenta el Plan de Estrategia Tecnológica, y dos años más tarde el Plan de Tecnología Industrial (1993-1996). Antes del cambio de siglo, en 1999, se presenta la «Iniciativa Euskadi 2000Tres», que es el primer antecedente de la actual Agenda Digital Euskadi 2020, una política que impulsa la incorporación de tecnología en las empresas como una de sus prioridades, además de la capacitación tecnológica de empleados y ciudadanos, junto con la modernización tecnológica de las administraciones públicas y los gobiernos.

La digitalización no es un proceso homogéneo, sino que afecta de forma diferente a distintos sectores económicos en su nivel de preparación para la nueva competitividad (COTEC y Digital McKinsey, 2017; Calvino y Criscuolo, 2019), e igualmente ha recibido interés en relación a su impacto en el empleo en razón del grado de rutinización de las actividades, y por tanto su susceptibilidad a la automatización (BBVA Research, 2017).

En las últimas décadas las TIC se han convertido en activos imprescindibles en cada vez más empresas y sectores, pasando de ser factor de mejora a habilitar nuevos negocios e incluso a provocarlos. En parte ha sido como resultado del *push* de tecnología, de los sistemas de ciencia y tecnología (Mazzucato, 2014) y por el empuje

de empresas tecnológicas, que han desarrollado nuevos modelos de negocio apalancados en la tecnología.

El efecto de las TIC afecta a las capacidades de las empresas para poder competir en sus mercados y en los nuevos (Smith, Ferrier y Ndofor, 2001), entre otros motivos gracias al desarrollo de nuevos productos inteligentes y conectados (Porter y Heppelmann, 2014). Asimismo, en una economía del conocimiento, existen evidencias de la relevancia del papel que juegan las TIC en relación, por ejemplo, con los servicios intensivos en conocimiento (KIBs o *Knowledge-Intensive Services*) (Kamp y Sisti, 2018), que a su vez han venido adquiriendo una importancia creciente en relación a la competitividad empresarial (Gotsch *et al.*, 2011; Dachs *et al.*, 2012).

Sin embargo, la incorporación de sistemas TIC en las empresas no ha podido garantizar el mantenimiento de la ventaja competitiva en sus empresas, en parte porque más allá de su integración departamental no se ha incorporado en las estrategias empresariales al máximo nivel (Martínez-Caro *et al.*, 2018).

Asimismo, la incorporación de tecnologías digitales en las empresas ha demostrado tener un efecto positivo en relación a los resultados y la productividad (Brynjolfsson y Hitt, 1996; Hitt y Brynjolfsson, 1996; Stiroh y Botsch, 2007), actuando igualmente como un *input* clave en los procesos de innovación.

Estas tecnologías digitales y los sistemas de información que llevan parejos desempeñan un papel cada vez más importante en la capacidad de innovación empresarial (Kohli y Melville, 2019). En primer lugar, la innovación de las tecnologías de la información (innovación en tecnologías digitales) centrada en la adopción y difusión de nuevos procesos, productos y servicios basados en tecnologías digitales (Fichman, 2004; Jeyaraj, Rottman y Lacity, 2006). En segundo lugar, la innovación digital desde una perspectiva centrada en el producto con nuevas combinaciones físicas y digitales para conformar nuevos productos (Lee y Berente, 2012; Yoo, Henfridsson y Lyytinen, 2010). Y finalmente, la innovación de los sistemas de información para articular la aplicación de artefactos digitales que requiere un cambio significativo y conduce a nuevos productos, servicios o procesos (Fichman, Dos Santos y Zheng, 2014; Swanson y Ramiller, 2004).

Las tres aproximaciones tienen implicaciones tecnológicas y organizacionales del cambio, especialmente la tercera de ellas.

En la industria, las TIC son importantes en la actualización y mejora de los procesos productivos y en las proposiciones de valor de manufactura (Brettel *et al.*, 2014), además de jugar un papel vital en la competitividad industrial en el despliegue de productos y servicios (Ollo-López y Aramendía-Muneta, 2012). Asimismo, permiten crear operaciones para una manufactura inteligente (*smart manufacturing*), a través de productos y servicios que son ofrecidos y entregados digitalmente (Kowalkowski, Kindström y Gebauer, 2013; Acatech, 2015).

Madurez e intensidad digital

En la literatura de la estrategia empresarial y de la teoría de los recursos instalados, la contribución de las tecnologías digitales al desempeño empresarial y su correlación no están tan claras (Mitra y Chaya, 1996; Wang, Tai y Wei, 2006; Ray, Muhanna y Barney, 2005). En cambio, desde modelos basados en capacidades dinámicas, los modelos de madurez buscan dar respuesta describiendo y analizando el grado de preparación de las empresas a nivel individual. Modelos como los de Teece (Teece, 2007) y North (North, Aramburu y Lorenzo, 2019) así lo señalan. De esta manera, si el grado de madurez representa la capacidad de una organización en relación a una materia (Paulk *et al.*, 1993), la madurez digital mide el grado en que una empresa es capaz de desenvolverse en una economía digitalizada. En la actualidad existen diversos modelos de madurez digital, entre los que destacan el Digital Quotient de McKinsey (Catlin, Scanlan y Willmott, 2015) y el MIT's Maturity Model (Westerman *et al.*, 2012), con distinto grado de aceptación.

Desde una perspectiva meso, y con la intención de proporcionar indicadores para los procesos de *policy making* en su marco integrado «*Going Digital*», la OCDE ha elaborado un modelo para la medición de la transformación digital en las economías desarrolladas, lo que implica tanto monitorizar la propia transformación como sus impactos (OECD, 2017), ampliando el trabajo que Calvino *et al.* han realizado a través del desarrollo de una taxonomía de sectores en relación a su intensidad digital. Esta taxonomía emplea distintos indicadores, como la inversión en activos digitales tangibles e intangibles (a partir de la inversión en equipamiento TIC, la inversión en *software* y bases de datos), el peso relativo de los consumos de bienes y servicios TIC, además del uso de robots y los especialistas TIC, o el peso de su actividad comercial online en relación a las ventas totales de las empresas (Calvino *et al.*, 2018).

La presencia en los mercados digitales es un indicativo de que una empresa entiende la relación con su entorno (proveedores, colaboradores, clientes) y que ofrece oportunidades vinculadas a la digitalización (North, Aramburu y Lorenzo, 2018). Sin embargo, el mero acceso a las redes digitales no garantiza un uso efectivo (OECD, 2017). En el caso de las pymes, muchas están relativamente bien equipadas con TIC, pero no logran sacar provecho de lo que estas tecnologías ofrecen (Arendt, 2007), al margen de que algunas de ellas se cuestionan la relación que puede existir en el proceso de adopción de tecnología en relación al impacto final en los resultados de la empresa (Dwivedi *et al.*, 2009). En ocasiones, esa relación digital con clientes y proveedores puede ofrecer una oportunidad para revisar las estrategias de negocio y decidir si adaptar los modelos de negocio actuales o desarrollar otros nuevos (Huang *et al.*, 2019). Sin una relación digital con los clientes, puede resultar más difícil abordar procesos de cambio en los modelos de negocio, ya que este tipo de innovación suele suponer un rediseño de la arquitectura del negocio y de los elementos centrales.

Las evidencias empíricas del papel de las capacidades TIC en relación al comercio son limitadas y principalmente a nivel agregado (Freund y Weinhold, 2004; Portugal-Perez y Wilson, 2012), y especialmente para pymes de alta tecnología más que para las de baja tecnología. Igualmente, François, Machin y Tomberger apuntan a un posible efecto entre consumo de servicios intensivos en información y exportaciones en manufactura (François, Manchin y Tomberger, 2013).

En lo relativo al empleo de tecnologías digitales, en particular las denominadas tecnologías 4.0, las posibilidades de aplicación son amplísimas. Así, la inteligencia artificial (entre otros, el *machine learning* o el *deep learning*) facilita el *big data*, que se aplica desde tareas sencillas hasta el soporte para la toma de decisiones cada vez más complejas, antes solo al alcance de las personas; la conectividad se incrementa gracias al Internet de las Cosas (IoT o *Internet of Things*) o la conectividad 5G; las tecnologías de impresión en 3D alteran las posibilidades de producción y el tipo de productos a fabricar; las tecnologías de computación en la nube se multiplican por el desarrollo de la supercomputación; los robots y sistemas ciberfísicos que se están desarrollando suplantarán y complementarán muchas de las actividades que en la actualidad llevan a cabo personas. Y la integración de nuevos sistemas de interacción humano-máquina (realidad virtual, realidad aumentada) o la explosión de la interacción personal a través de redes sociales se espera que altere las relaciones en los puestos de trabajo, entre personas de las propias organizaciones como en su relación con clientes, colaboradores y demás actores involucrados en la actividad de las empresas. Algunos ejemplos de tecnología en el puesto de trabajo podrían ser los sistemas electrónicos de monitorización de actividades o procesos, robots, teleconferencia, los dispositivos *wearables* o las redes de interacción social, además de los propios del ordenador.

El desarrollo de una economía cada vez más digitalizada pone sobre la mesa la necesidad de contar con profesionales que puedan desarrollar productos y servicios digitales, bien desde el sector digital, pero también desde cualquier otro. La demanda de habilidades digitales es cada vez más intensa en cada vez más sectores, y contar con profesionales TIC resulta clave para la innovación digital. Se trata de un escenario en el que se ha producido una reducción de vocaciones científico-tecnológicas, unida a una creciente demanda de profesionales tecnológicos (European Commission, 2014). En el contexto europeo, existe una demanda elevada de especialistas TIC, para el 44% de las grandes empresas y el 8% de las pymes, con serias dificultades para completar la mitad de su oferta en ambas (Eurostat, 2019).

En el caso de las habilidades digitales, se constatan tres tipos de desajuste en Europa: carencia de habilidades digitales, desajuste entre oferta y demanda, y diferencia entre el nivel de las habilidades digitales disponibles y demandadas en el mercado laboral (European Commission, 2014).

Asimismo, en la medida en que los especialistas TIC son profesionales de alta cualificación, contribuyen generando mayor valor a partir de conocimiento, que se

puede traducir en productividad y crecimiento (Peri, Shih y Sparber, 2015), lo que puede dar lugar a una cierta competición por el talento, tanto a nivel empresarial como a nivel territorial (Porter, 2008; Docquier y Machado, 2016).

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo un análisis económico a nivel meso de las ramas de actividad, se ha empleado el marco *input-output* de las cuentas económicas. Este marco es un sistema de tablas relacionadas que tratan de representar el flujo económico entre los distintos sectores productivos. Su elaboración está homogeneizada por el Sistema Europeo de cuentas (SEC-2010 y SEC-2015), y para nuestro análisis se han empleado las tablas de origen (*input*) y destino (*output*), que permiten identificar el tipo de producto intercambiado entre distintas ramas de actividad.

Para delimitar el sector digital se ha empleado la definición que incluye a las empresas en el ámbito de las tecnologías de la electrónica, la información y la comunicación (TEIC), así como de contenidos digitales y audiovisual («Digital Sector Economic Estimates», 2016). El Ministerio de Industria, por su parte, integra la industria TEIC (tecnologías electrónicas, de información y comunicación) y los contenidos digitales a la hora de analizar economía digital (ONTSI. Secretaría de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital, 2017). Esta aproximación más holística permite interpretar las potencialidades de los productos y servicios digitales en su globalidad, así como su potencial interrelación con otros sectores de actividad. Bajo esta consideración integral se analiza el sector digital en este informe.

Posteriormente, para delimitar los productos y servicios digitales se ha empleado la Clasificación de Productos por Actividad (CPA)¹, considerando como productos o servicios digitales los siguientes: el material informático, electrónico y óptico (41), los productos de edición (74), los servicios audiovisuales (75), las telecomunicaciones (76) y los servicios informáticos y de información (77).

El período analizado es el actual ciclo económico, siguiendo el criterio aceptado que delimita en 2012 el fin del ciclo de crisis económica para Euskadi (Orkestra, 2017); esto es, a partir de 2013. Los datos recogidos provienen de estadísticas oficiales publicadas por EUSTAT, Instituto Vasco de Estadística, a partir del marco *input-output*. Los últimos datos publicados disponibles son los correspondientes al año 2017.

Para cada una de las dimensiones (producción, consumo, ventas, especialistas TIC), las variables a analizar son su peso relativo en cada rama de actividad en 2017 –en el eje de ordenadas– y su crecimiento medio ponderado (CAGR) entre 2013 y 2017 –en el eje de abscisas–.

¹ http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177035&menu=ultiDatos&tidp=1254735976614

Para facilitar la comparabilidad en el análisis con otros estudios como los de la OCDE (Calvino *et al.*, 2018), en primer lugar, se han agrupado los resultados de las actividades económicas usando la agregación sectorial A38, que agrupa 38 ramas de actividad mediante el sistema de clasificación de actividades económicas de las empresas a partir del Sistema Nacional de Códigos de Actividad (NACE). Asimismo, por la misma razón de comparabilidad no se han tenido en consideración dos ramas de actividad (hogares y organismos internacionales).

En relación al análisis de los especialistas TIC, se ha utilizado la definición que Eurostat realiza a partir del Sistema de Clasificación Estándar Internacional de ocupaciones (ISCO-08)². En nuestro caso se ha realizado una trasposición equivalente al Sistema Nacional de Ocupaciones CNO-2011, a tres dígitos. Para la obtención del detalle de profesionales en posiciones de responsabilidad se han incorporado la clasificación de Directores de servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de empresas de servicios profesionales (132), Ingenieros eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones (244), Ingenieros técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones (247), Analistas y diseñadores de *software* y multimedia (271), Especialistas en bases de datos y en redes informáticas (272), Técnicos en operaciones de tecnologías de la información y asistencia al usuario (381), Programadores informáticos (382), Técnicos en grabación audiovisual, radiodifusión y telecomunicaciones (383), Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones (753).

Dado que no existe información reportada para todos los subgrupos a nivel de tres dígitos, se procedió a hacer una estimación proporcional de los valores no asignados a los códigos de ocupación sobre las categorías sí reportadas a partir de los subgrupos siguientes: Directores de producción y operaciones (13), Profesionales de las ciencias físicas, químicas, matemáticas y de las ingenierías (24), Profesionales de las tecnologías de la información (27), Técnicos de las tecnologías de la información y las comunicaciones (38) y Trabajadores especializados en electricidad y electrotecnología (75).

Los datos de las ventas *online* en relación a las ventas totales de las empresas se han obtenido a partir de la operación estadística de Sociedad de la Información en las Empresas. La agrupación de la sectorización A38 para difusión se realiza principalmente porque algunas categorías tienen muy pocas unidades y provoca saltos fuertes en las series, sobre todo en la industria, por lo que, aunque los datos en esas estratificaciones tienen una fiabilidad limitada, se han incorporado al estudio para, al menos, poder ofrecer una imagen del comportamiento en sus mercados digitales. Asimismo, en la operación estadística no se ha incluido la rama del sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, AA).

² <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/index.htm>

Los datos empleados para los especialistas TIC han sido aportados por Eustat-Instituto Vasco de Estadística, a partir de la operación estadística de censo de ocupaciones. Este censo se actualiza cada cinco años, por lo que se han utilizado datos de los censos de 2011 y 2016.

Por último, el marco de Calvino tiene en consideración la capacidad de robots instalada en las empresas en cada rama de actividad (Calvino *et al.*, 2018), por lo que se planteó incorporar este aspecto. Realizada la consulta a la Federación Internacional de Robots, la respuesta obtenida es que esta organización no dispone de esta información a un nivel territorial inferior a los estados, por lo que tanto el análisis como la comparación regional incluyendo esta capacidad no son posibles.

4. RESULTADOS

A continuación, se muestran la situación de la producción digital y del consumo digital de las empresas vascas, obtenidas a partir de las tablas *input-output*. Posteriormente, se presenta el análisis del peso que las ventas online tienen en relación al conjunto de las ventas empresariales para, finalmente, realizar el análisis del peso que los especialistas TIC tienen en cada rama de actividad.

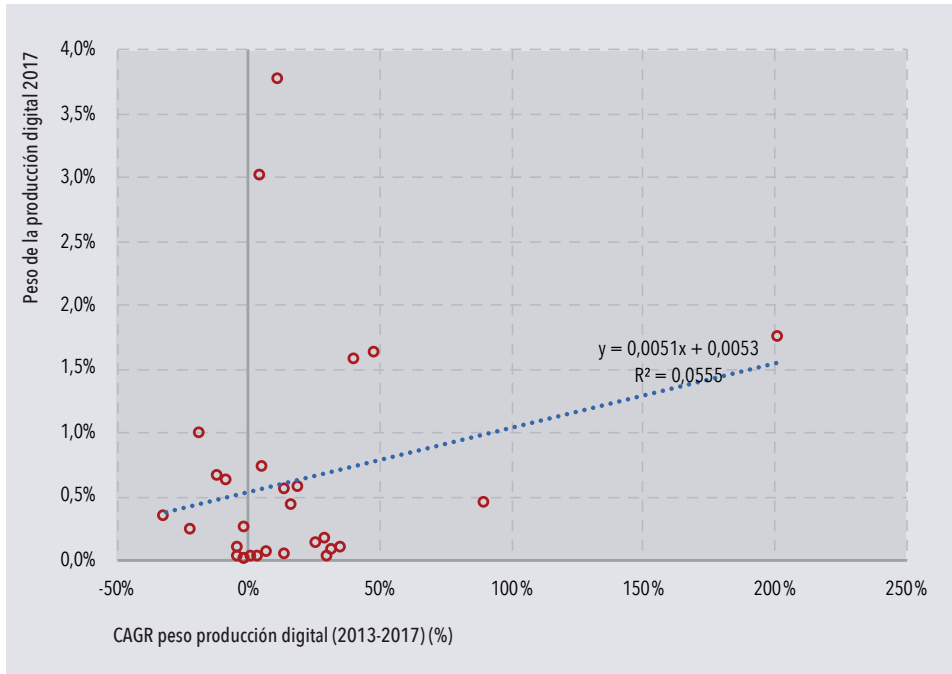
4.1. Producción digital

El peso de la producción digital representa la proporción de bienes y servicios digitales que genera una determinada rama de actividad en relación al conjunto de su producción. En relación a la producción total de las ramas, muestra un comportamiento dual. Por un lado, las actividades del sector digital están principalmente orientadas a producir bienes y servicios digitales de manera intensa, aunque durante el período 2013-2017 han evolucionado de manera muy limitada. Así, las telecomunicaciones (90,85%), las actividades de programación, consultoría informática (89,95%), el sector audiovisual (87,49%) y en menor medida los productos informáticos, electrónicos y ópticos (74,01%).

Por otro lado, el resto de las actividades tienen un peso digital muy reducido, aunque con una dispersión mayor en cuanto a sus tasas de crecimiento. De este modo, la contribución digital mediana a la producción total es muy reducida (inferior al 1%), mientras que la mediana en la tasa de crecimiento es del 5,30%. La recta de regresión es de signo negativo, mostrando que son las ramas con menor contribución digital las que más han crecido, mientras que las de mayor peso digital de su producción han crecido menos entre 2013 y 2017.

En cambio, sin considerar el sector digital se aprecia un comportamiento bien distinto, que se traduce en una recta de regresión de signo positivo (gráfico nº 1).

Gráfico nº 1. PESO DE LA PRODUCCIÓN DIGITAL SIN SECTOR DIGITAL (2013-2017) (%)

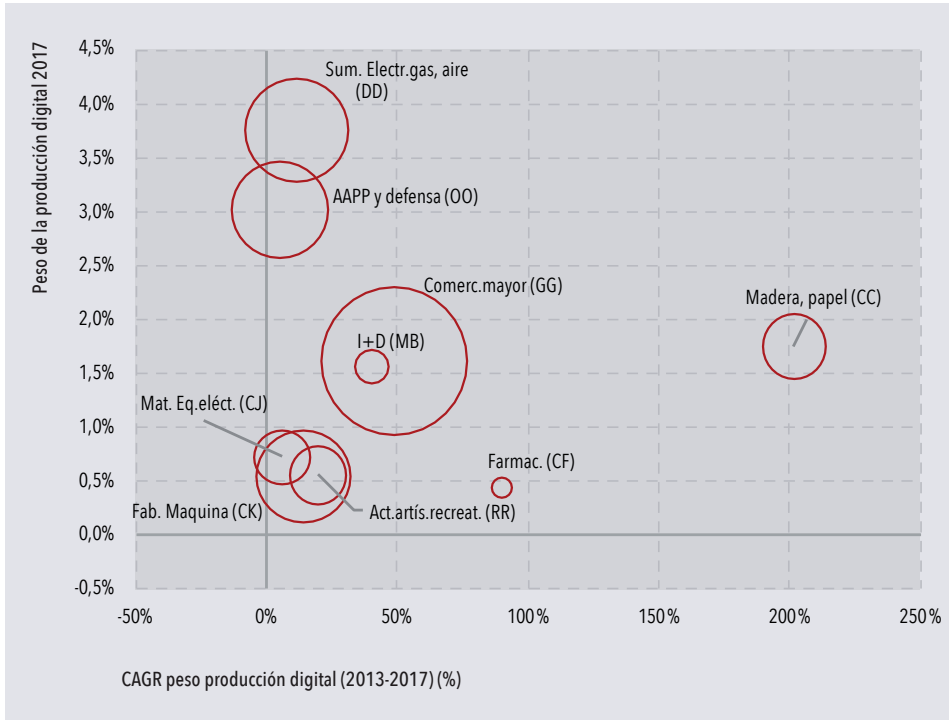


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat-Marco input-output.

Clasificando las ramas de actividad en relación a las medianas, se obtienen cuatro grupos. En primer lugar, un grupo de ramas de actividad cuya producción digital supone una parte relevante del conjunto de su actividad, por encima de la mediana. En este colectivo de ramas, denominadas productores digitalizados avanzados, se encuentran ramas con un peso elevado, aunque un crecimiento menor, como el suministro de electricidad, gas y aire (DD), las administraciones públicas y defensa (OO), ambas con un volumen de producción considerable. A ellas se une el comercio al por mayor (GG) que, dado su volumen de producción digital relevante y un crecimiento cercano al 50%, tiene un valor significativo. Otras ramas como el material y equipos eléctricos (CJ), la fabricación de maquinaria (CK), las actividades artísticas y recreativas (RR), pese a que su producción digital tiene un peso menor en relación al tamaño de sus actividades, han tenido igualmente crecimientos notables. Por último, la I+D (MB), las actividades farmacéuticas (CF) y la industria del papel y madera (CC) han experimentado crecimientos medios ponderados muy destacables, todos ellos por encima del 40%.

Gráfico nº 2. **PESO DE LA PRODUCCIÓN DIGITAL (2013-2017)**
PRODUCTORES DIGITALES AVANZADOS

(%)



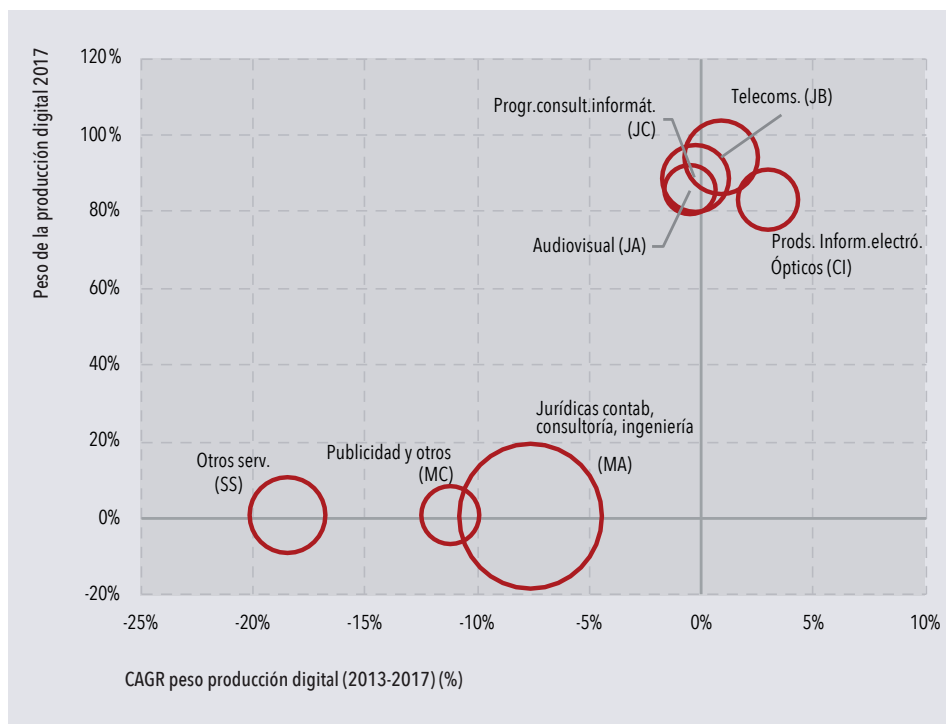
Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

En el segundo grupo, los denominados «productores digitalizados en retroceso», la producción digital en relación a su producción total es superior a la mediana, aunque este se ha contraído en el último periodo. A este grupo pertenecen las ramas del propio sector digital, donde la producción digital representa la mayor parte de su producción (90,85%) para las telecomunicaciones (JB), el 89,95% en las actividades de programación, consultoría informática (JC), un 87,49% el sector audiovisual (JA), y algo menos los productos informáticos, electrónicos y ópticos (CI) (74,01%). Ahora bien, las telecomunicaciones y los productos informáticos, electrónicos y ópticos, aunque han tenido un crecimiento positivo desde 2013, este ha sido inferior a la mediana. En cambio, la programación y consultoría informática y el sector audiovisual han retrocedido en el mismo período.

Asimismo, en este grupo se encuentran las actividades con retrocesos mayores, como los servicios jurídicos, contabilidad, consultoría e ingeniería (MA), en los que, aunque el peso de la producción digital es reducido, en términos absolutos tiene un volumen muy considerable, junto con las actividades de publicidad (MC) y otros servicios (SS).

Gráfico nº 3. **PESO DE LA PRODUCCIÓN DIGITAL (2013-2017)**
PRODUCTORES DIGITALES EN RETROCESO

(%)

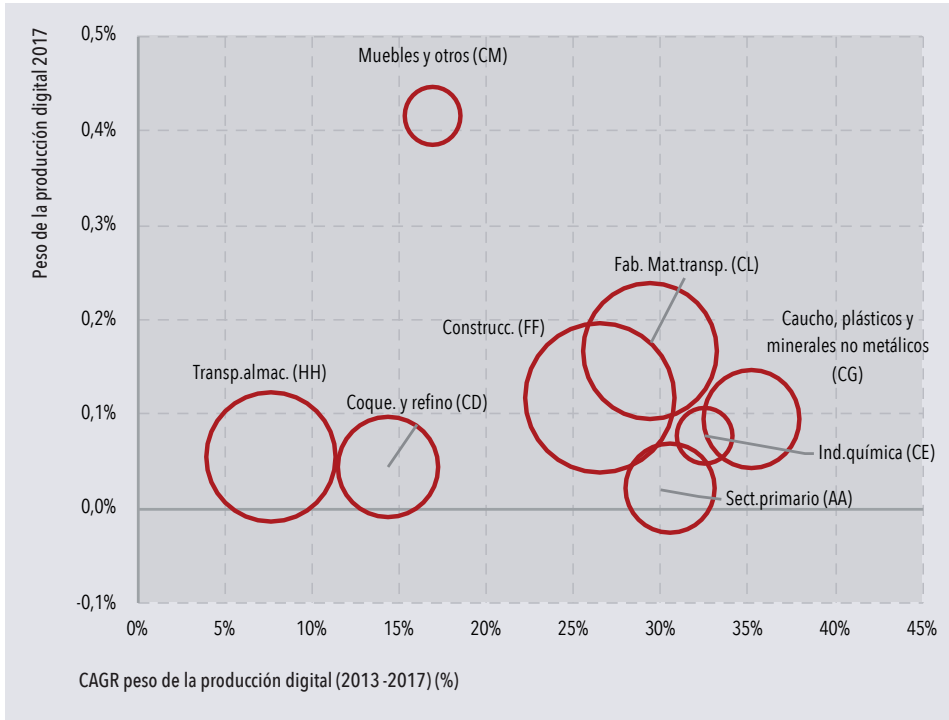


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

El tercer grupo de productores digitales está formado por actividades con un peso de su producción digital inferior, pero que desde 2013 han tenido un crecimiento medio ponderado por encima de la mediana, superior al 7% en todas ellas. Se trata de productores digitales potenciales en los que el volumen de su producción digital no supera el 0,5%. En el caso de la construcción (FF), el transporte y almacenamiento (HH) o la fabricación de material de transporte (CL), el volumen de tal producción es elevado en términos absolutos. En el caso de la construcción, la fabricación de material de transporte o la fabricación de caucho, plástico y otros, se han venido produciendo incrementos medios por encima del 25% tras de la crisis.

Gráfico nº 4. **PESO DE LA PRODUCCIÓN DIGITAL (2013-2017)**
PRODUCTORES DIGITALES POTENCIALES

(%)

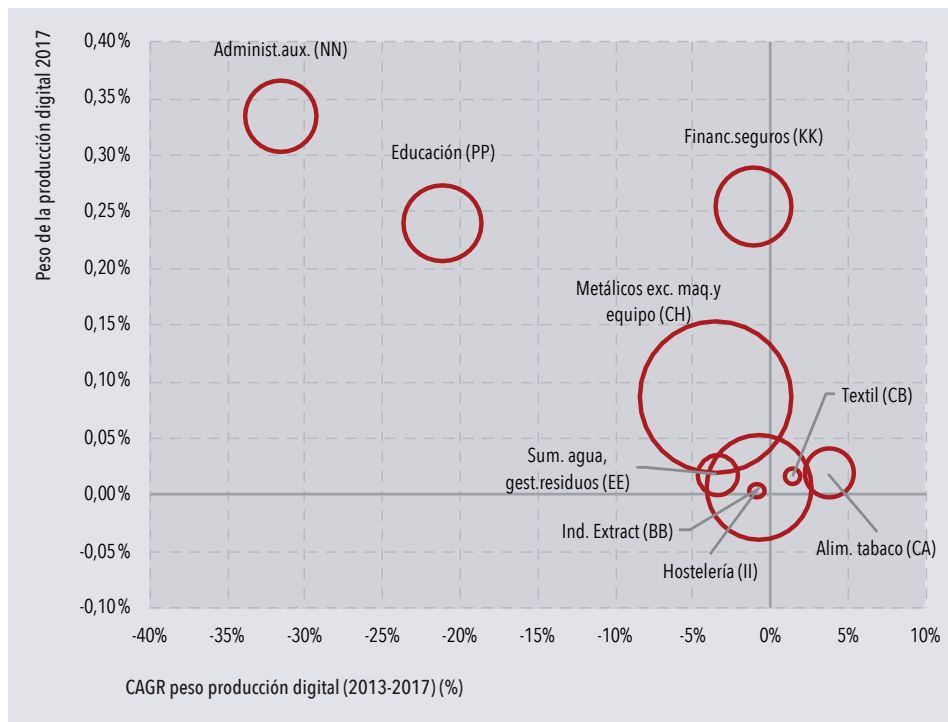


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Finalmente, existe un grupo de ramas donde el peso de su producción digital en relación al conjunto de su producción está por debajo de la mediana, habiendo retrocedido por debajo de la mediana igualmente tras la crisis. Son actividades con una producción digital mínima (menor al 0,4% de su actividad total) y con niveles de contracción que llegan al 30% entre los años 2013 y 2017. Los principales retrocesos se producen en las actividades administrativas y auxiliares, educación, justamente donde la cuota de producción digital es mayor. Asimismo, han decrecido actividades como el suministro de agua y gestión de residuos, las industrias extractivas y la hostelería –todas ellas con una producción digital residual–, además de los productos metálicos excepto maquinaria y equipo, que en este caso tiene un volumen digital muy relevante. En cambio, las ramas de alimentación, bebidas y tabaco, junto a la textil han aumentado su peso digital, aunque continúa siendo muy reducidos.

Gráfico nº 5. **PESO DE LA PRODUCCIÓN DIGITAL (2013-2017)**
PRODUCTORES DIGITALIZADOS REZAGADOS

(%)



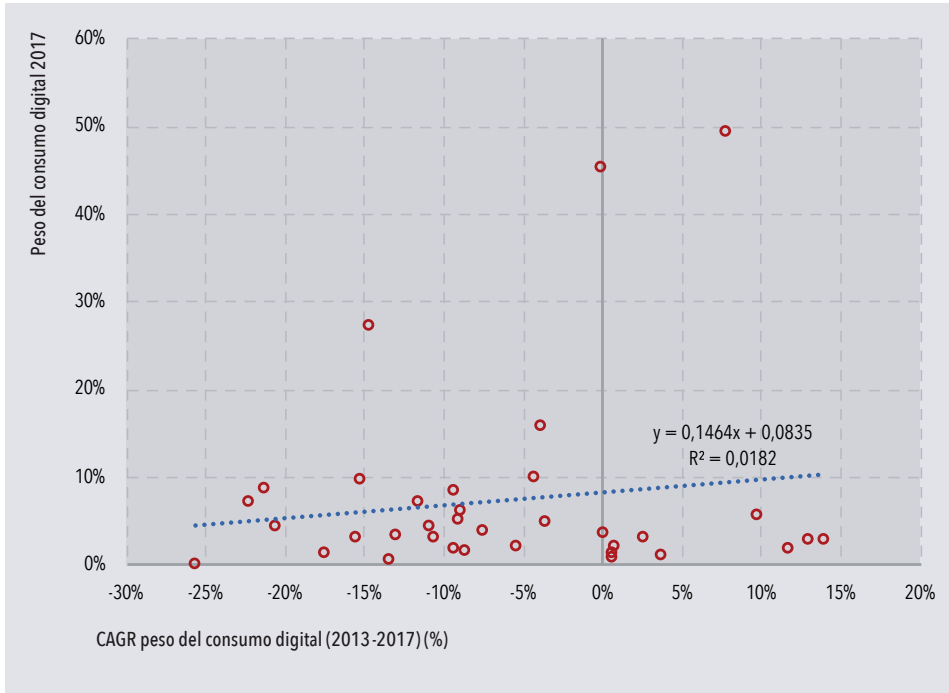
Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

4.2. Consumo digital

Al igual que para la producción digital, las empresas consumen bienes y servicios digitales. En este apartado se analiza el peso que los productos y servicios digitales ocupan en relación al consumo total en cada una de las ramas de actividad de la economía vasca. Durante el periodo 2013-2017, la mediana del peso digital de las empresas se sitúa en el 3,46% para el conjunto de la economía, tras producirse una reducción mediana del -8,58% en la tasa de crecimiento media ponderada. De manera agregada, tal como muestra el gráfico nº 6, se aprecia una débil relación positiva entre el ratio de consumo digital y su crecimiento medio ponderado; de manera que, a mayor consumo digital en las ramas de actividades, estas han tenido mayor crecimiento.

Gráfico nº 6. PESO DEL CONSUMO DIGITAL (2013-2017)

(%)



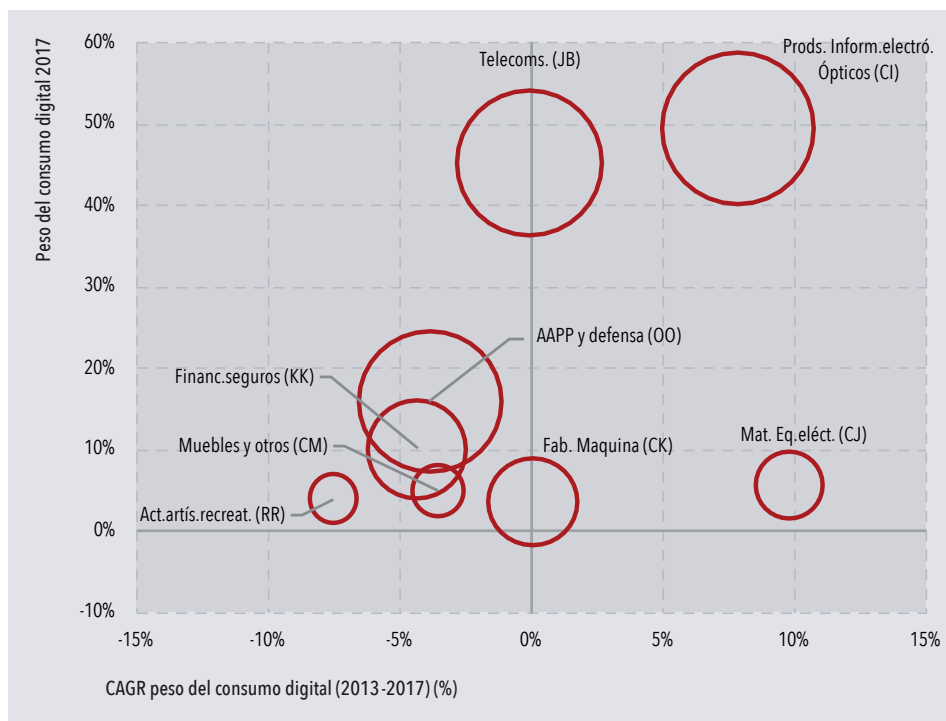
Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

A continuación, se clasifican las ramas de actividad respecto al peso de su demanda total y a su evolución en el periodo 2013-2017, medido a través del crecimiento medio ponderado (CAGR), en relación a la mediana en ambas dimensiones.

Existe un primer grupo de ramas que son intensivas en el consumo digital y que han experimentado un crecimiento tras la crisis. Cabe destacar, en primer lugar, el comportamiento diferenciado de dos grandes ramas –en las que el peso digital de su consumo es de casi la mitad–, como son los productos informáticos, electrónicos y ópticos (CI), y las telecomunicaciones (JB); en el primer caso destaca su crecimiento del 7,84%, mientras que el segundo apenas se mantiene con un -0,04%. En las otras ramas del grupo, el consumo digital es porcentualmente menor, destacando el consumo digital de las administraciones públicas y defensa (OO), que ha retrocedido desde 2013. Completan este grupo los servicios financieros y de seguros (KK), la fabricación de muebles (CM), las actividades artísticas, culturales y recreativas (RR), además de dos ramas industriales como son las máquinas y equipos eléctricos (CJ) y la fabricación de máquina (CK). Cabe señalar que de todas ellas solo han experimentado un crecimiento neto estas dos últimas y los productos informáticos, electrónicos y ópticos (CI).

Gráfico nº 7. PESO DEL CONSUMO DIGITAL (2013-2017)
CONSUMIDORES DIGITALES AVANZADOS

(%)

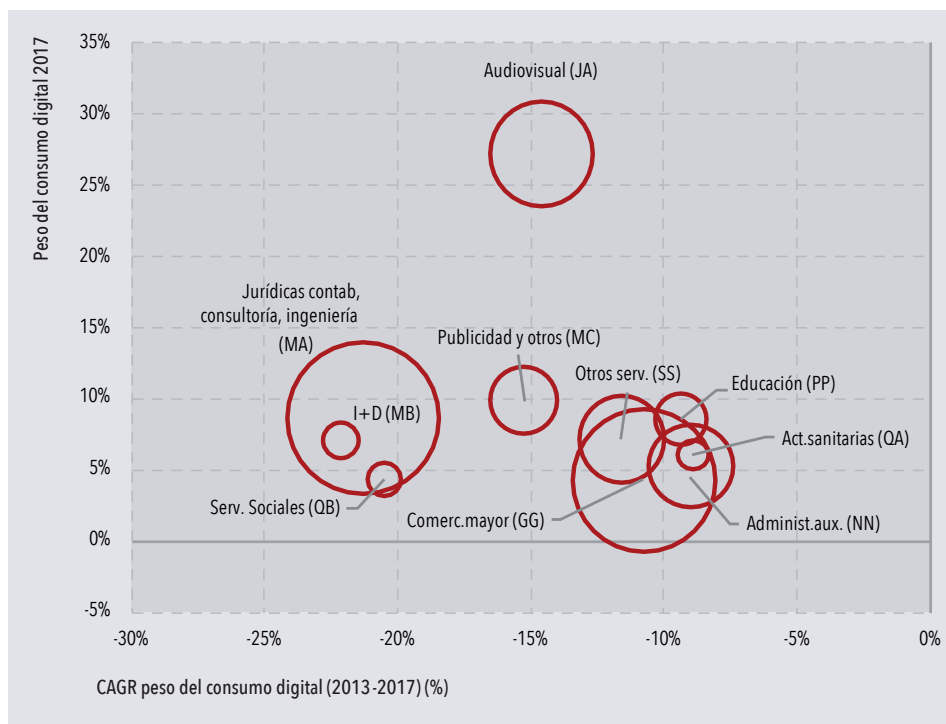


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat-Marco input-output.

Los consumidores digitales en retroceso constituyen el segundo grupo, con un peso digital por encima de la mediana y una tasa de crecimiento medio ponderado inferior a la media. Todas las actividades de este grupo han tenido un decrecimiento neto, incluso con retrocesos significativos (entre el 8% y el 22%). En primer lugar, señalar las actividades jurídicas, de contabilidad, consultoría e ingeniería (22,39% de peso digital relativo y 21,29% de retroceso desde 2013), audiovisual (27,19%) o el comercio al por mayor (4,29%), todas ellas con un notable volumen de consumo digital. Para completar este grupo, las actividades de I+D, los servicios sociales y la publicidad se han contraído más de un 15%, mientras que otros servicios, la educación, las actividades sanitarias y las actividades administrativas han recortado su contribución al consumo digital en el entorno del 10%.

Gráfico nº 8. **PESO DEL CONSUMO DIGITAL (2013-2017)**
CONSUMIDORES DIGITALES EN RETROCESO

(%)

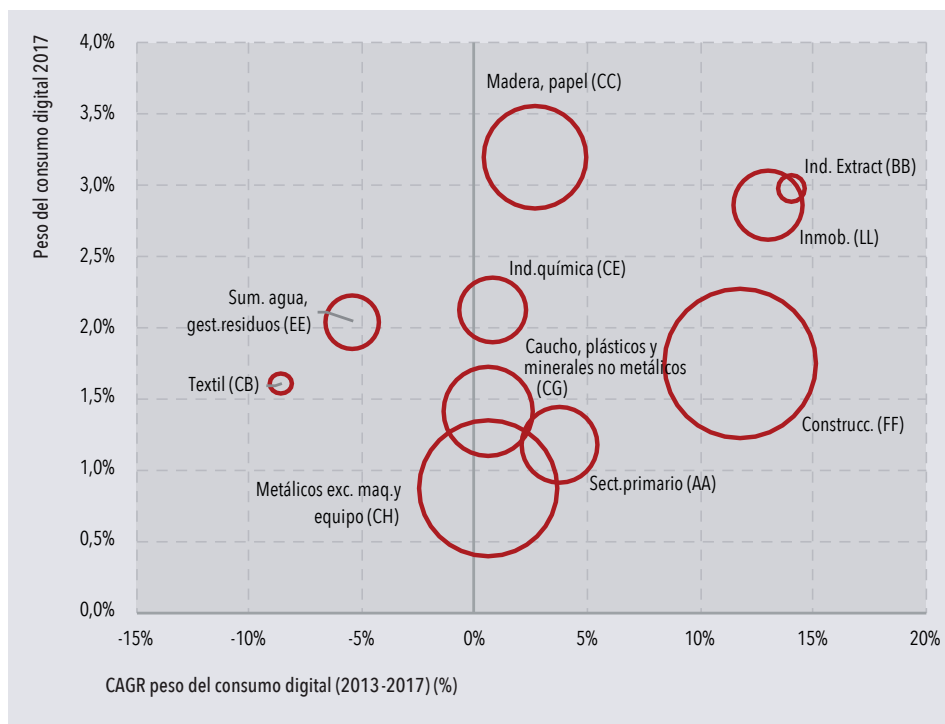


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

El tercer grupo, consumidores digitales potenciales, con un peso digital bajo, pero con un crecimiento ponderado superior a la mediana, está constituido por algunas actividades que sí han experimentado un crecimiento neto positivo, como las industrias extractivas (14,1%), inmobiliarias (13,0%), construcción (11,7%), todas ellas con consumo digital reducido, entre el 2% y el 4%. Otras actividades, con un peso digital en ese mismo rango, han crecido más modestamente, como la industria de la madera (2,6%), la industria química (0,8%). Por otro lado, el sector del caucho y plástico (0,6%), el sector primario (3,8%) y los productos metálicos excepto máquinas y equipos (0,6%), además de un consumo digital inferior al 1,5%, han tenido crecimientos por debajo del 5%. Completan este grupo el suministro de agua y gestión de residuos (-5,4%), las actividades textiles (-8,6%) que, aunque han recortado su limitado consumo digital, se siguen situando por encima de la mediana.

Gráfico nº 9. PESO DEL CONSUMO DIGITAL (2013-2017)
CONSUMIDORES DIGITALES POTENCIALES

(%)

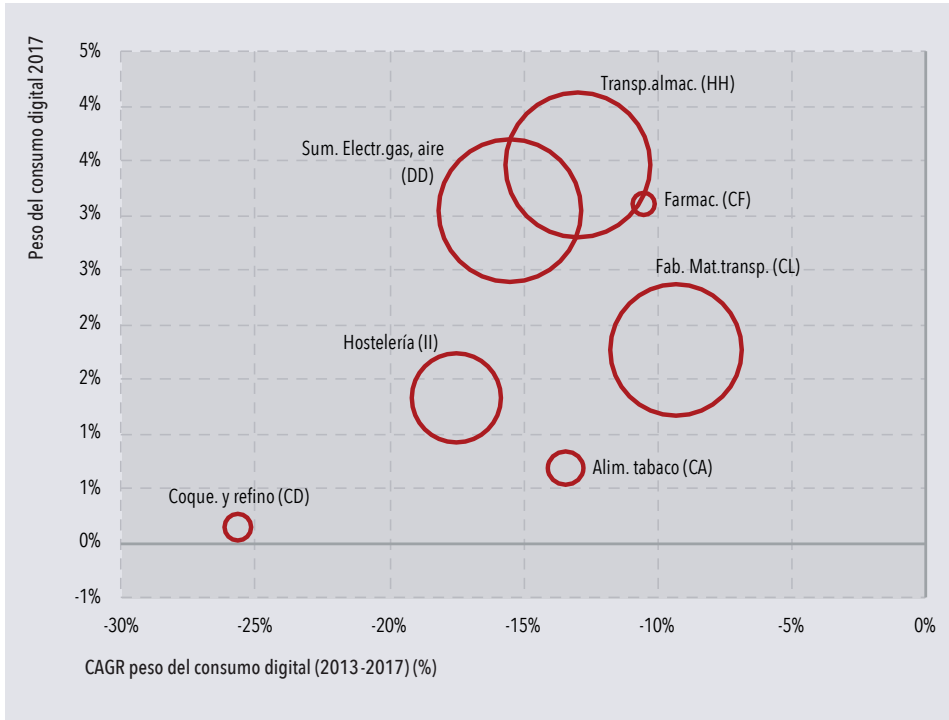


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Los consumidores digitales rezagados conforman el cuarto grupo de actividades, con un peso digital reducido inferior al 4%, que asimismo se ha reducido tras la crisis. Los retrocesos van desde el 9,3% hasta el 25,6%. En este subconjunto se encuentran tres actividades con un volumen de consumo digital relevante, como son el transporte y almacenamiento (HH), el suministro de electricidad, gas y aire (DD), y la fabricación de material de transporte (CL); todas ellas han experimentado un recorte aproximado entre el 10% y el 15% en el peso de su consumo digital, lo que es especialmente importante para el transporte y almacenamiento y el suministro de electricidad, gas y aire, donde su consumo digital representa en torno al 4% de su consumo total.

Gráfico nº 10. PESO DEL CONSUMO DIGITAL (2013-2017)
CONSUMIDORES DIGITALES REZAGADOS

(%)



Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

4.3. Ventas online

El tercer elemento que se incorpora a este análisis es la proporción que las ventas digitales representa en cada una de las ramas en relación con el conjunto de las ventas totales como variable indicativa de la capacidad de comerciar bienes y servicios digitales a través de los distintos nuevos canales digitales. Para ello se tienen en consideración a las empresas que realizan ventas online, y en su caso qué porcentaje de las ventas online en relación al total de ventas.

Para el conjunto de las actividades analizadas, la mediana de las empresas que venden online, un 43,0% de su facturación se genera a través de estos nuevos canales, después de que entre 2013 y 2017 apenas han tenido un crecimiento ponderado mediano del 0,04%.

En conjunto, al comparar la evolución de la tasa de ventas digitales en relación a las ventas totales, se observa una relación directa positiva, de manera que las empresas donde el peso de sus ventas digitales es más alto, han tenido un crecimiento mayor, tal como muestra el gráfico nº 11.

Gráfico nº 11. EVOLUCIÓN DEL PESO DE LAS VENTAS DIGITALES (2013-2017)

(%)



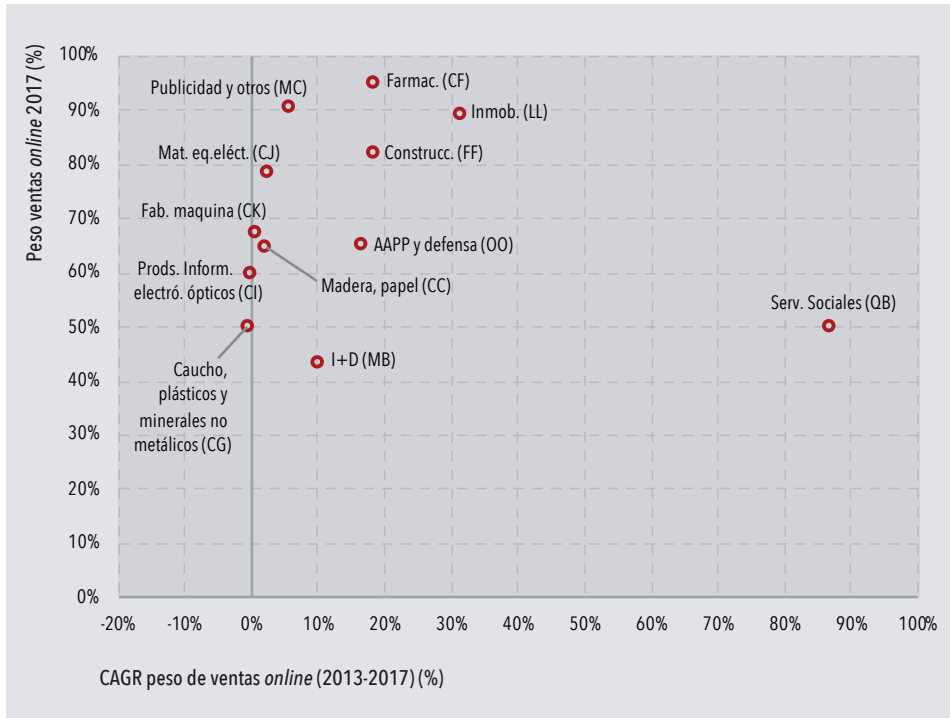
Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

De nuevo se han clasificado las actividades en relación a las medianas del peso digital y de su crecimiento medio ponderado, CAGR.

El grupo de vendedores online avanzados lo forman actividades con un peso digital superior al 40%, que llega hasta el 95%. Asimismo, las tasas de crecimiento tienen una gran dispersión. Incluye las actividades farmacéuticas, inmobiliarias, la construcción o las administraciones públicas y defensa, todas ellas con crecimientos superiores al 15%. Por otro lado, las actividades de publicidad, los materiales y equipos eléctricos, o la industria de madera y papel, todas ellas con un destacado peso relativo de las ventas online, han experimentado crecimientos medios ponderados más moderados. Con un crecimiento nulo se encuentran la fabricación de maquinaria, los productos informáticos, electrónicos y ópticos y las industrias del caucho y plástico. A todas ellas se unen actividades donde las ventas digitales tienen un peso relativo en torno a la mitad, como son las actividades de I+D y los servicios sociales, donde se ha producido un crecimiento muy notable en la ratio de ventas online.

Gráfico nº 12. PESO DE LAS VENTAS ONLINE (2013-2017)
VENEDORES DIGITALES AVANZADOS

(%)

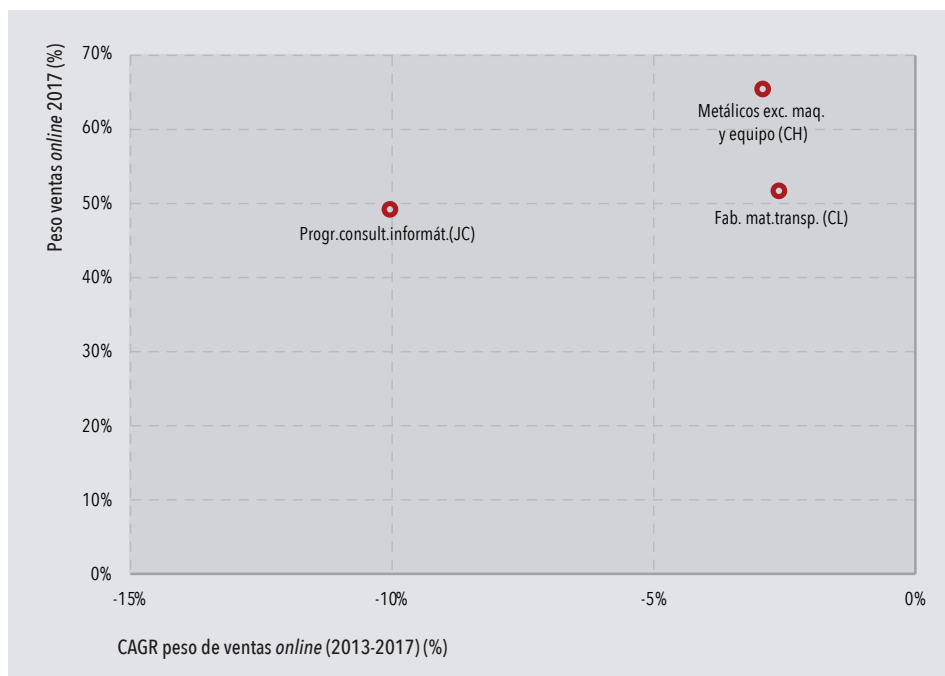


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Los vendedores digitales en retroceso es un reducido grupo de actividades en las que las ventas online alcanzan entre el 49,1% y el 65,6% de la facturación total, tras haber visto reducidas sus ventas entre el 2,6% y el 10,2%. Son los productos metálicos excepto maquinaria y equipos, la fabricación de material de transporte, además de la programación y consultoría informática, que ha tenido un recorte del 10% durante el período analizado.

Gráfico nº 13. **PESO DE LAS VENTAS ONLINE (2013-2017)**
VENDEDORES DIGITALES EN RETROCESO

(%)

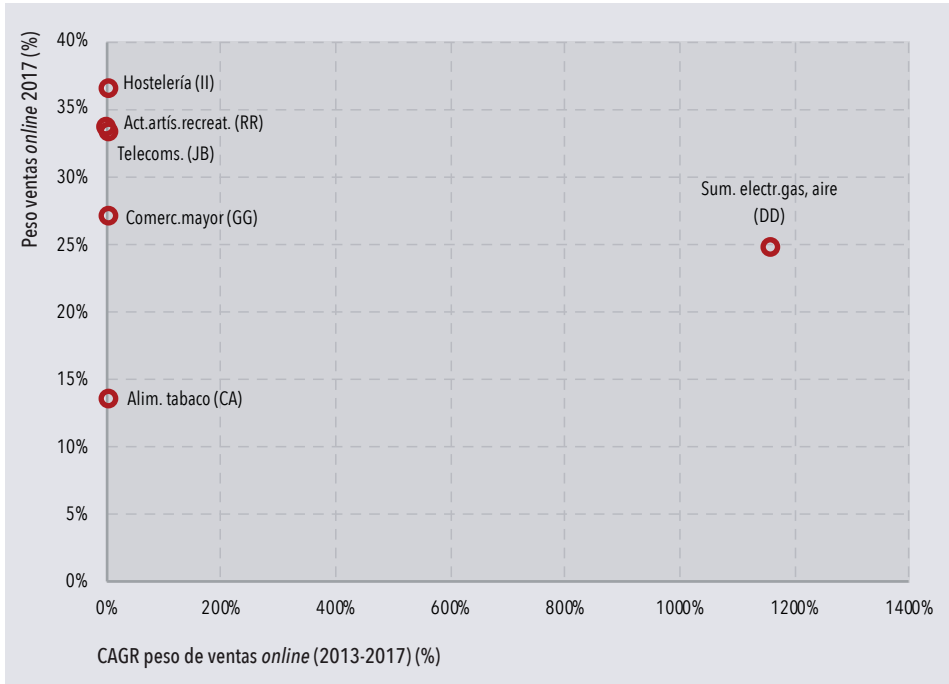


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Pese a que la proporción de las ventas online en relación a las ventas totales es inferior a la mediana del conjunto, algunas ramas han evolucionado positivamente. Estas actividades vendedoras digitales potenciales incluyen las actividades artísticas y recreativas, el comercio al por mayor, las telecomunicaciones y la hostería; en todas estas actividades el peso de las ventas digitales se sitúa entre el 25% y el 40% de las ventas totales. Asimismo, el de la alimentación, bebidas y tabaco ha crecido ligeramente. Como se aprecia en el gráfico nº 14, los crecimientos han sido muy moderados, no superando el 4,5% en el período, por lo que su evolución es positiva sin un crecimiento grande. El suministro de electricidad, gas y aire acondicionado ha tenido un crecimiento multiplicador desde 2013, llegando a alcanzar unas ventas digitales del 24,9% en relación a sus ventas totales.

Gráfico nº 14. **PESO DE LAS VENTAS ONLINE (2013-2017)**
VENDEDORES DIGITALES POTENCIALES

(%)

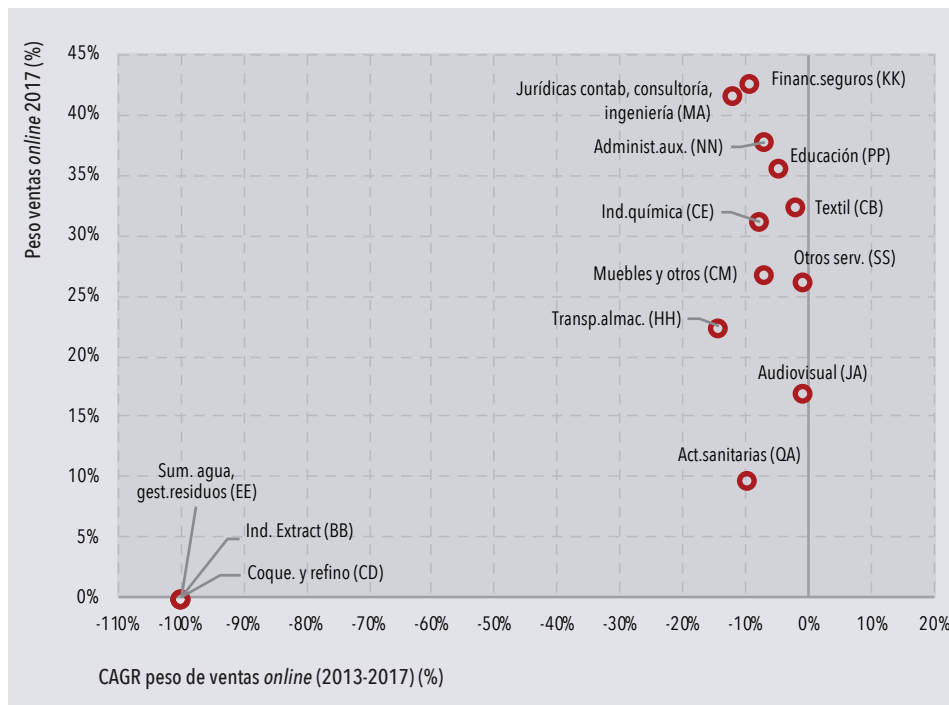


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Finalmente, existe un grupo de actividades donde el peso de las ventas digitales no solo es bajo, sino que se ha reducido en los últimos años, comportándose como vendedoras digitales rezagadas. El suministro de agua y la gestión de residuos, las industrias extractivas y el coque y refino de petróleo han reducido al mínimo el peso de sus ventas online durante el período. El resto de las actividades de este grupo, independientemente del peso de sus ventas online, se caracterizan por tener recortes mínimos que llegan como mucho al 15%. Las actividades financieras, las actividades jurídicas, de contabilidad, consultoría o ingeniería, la educación, los servicios administrativos y auxiliares, la industria textil, la industria química, otros servicios, la fabricación de muebles, el transporte y almacenamiento, el sector audiovisual o las actividades sanitarias.

Gráfico nº 15. PESO DE LAS VENTAS ONLINE (2013-2017)
VENDEDORES DIGITALES REZAGADOS (%)

(%)



Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

4.4. Especialistas TIC

La cuarta dimensión incluida en el modelo es la importancia de los profesionales digitales que están empleados en cada rama de actividad, y que da muestra de la capacidad de desarrollar bienes y productos digitales.

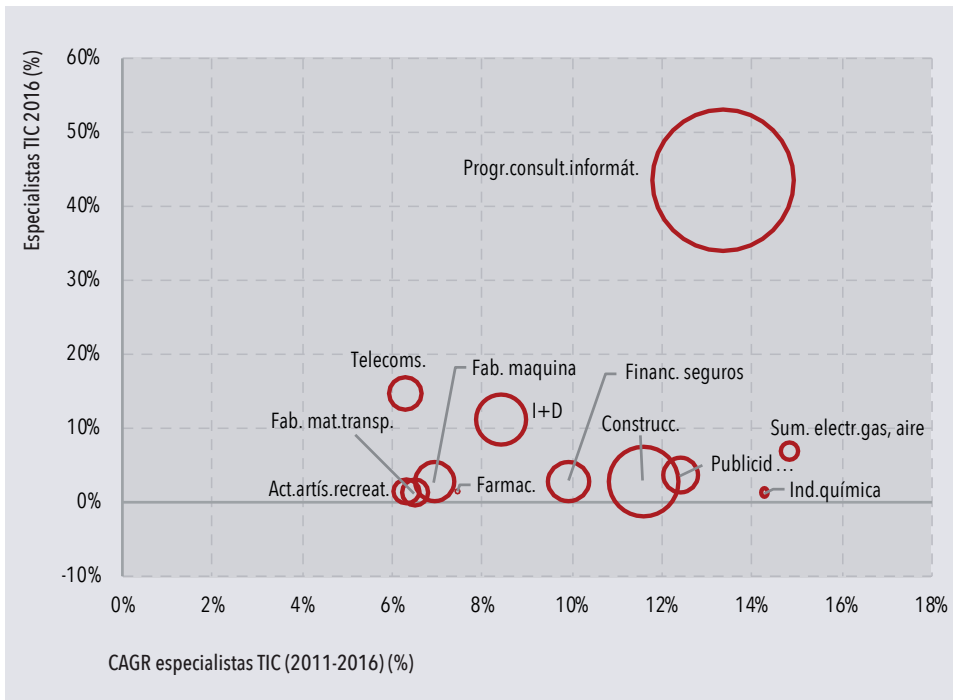
De igual modo al resto de las dimensiones, se ha analizado el comportamiento de cada rama de actividad, clasificándolas en cuatro grupos que representan la intensidad de los especialistas TIC y su evolución desde 2013.

Las actividades especialistas en TIC avanzadas constituyen el primer grupo que han venido incrementando el peso de sus especialistas (entre un 6,3% y un 14,9%) hasta convertirse en relativamente intensivas en especialistas digitales. En este grupo, en primer lugar, se aprecia la *Programación, consultoría e informática* como la actividad más intensiva (un 43,4% de sus empleados son especialistas TIC, muy por encima del resto) y con una tasa de crecimiento en el periodo solo superada por las actividades de suministro de electricidad, gas y aire, y la industria química, ambas con un número de especialistas TIC mucho más reducida. Las telecomunicaciones

(14,8%) y la I+D (11,3%) le siguen en cuanto al ratio de especialistas TIC que emplean en el conjunto de su capacidad laboral, aunque con crecimientos más moderados (entre el 6% y el 8%). La publicidad, la construcción y las actividades financieras y de seguros han experimentado crecimientos medios prácticamente superiores al 10%, aunque sus ratios de especialistas TIC no superan el 4%. Finalmente, la fabricación de material de transporte, las actividades artísticas y recreativas, la fabricación de maquinaria y la farmacia se encuentran en este grupo de líderes en especialistas TIC.

Gráfico nº 16. **ESPECIALISTAS TIC POR RAMA (2011-2016)**
INTENSIVOS EN ESPECIALISTAS TIC

(%)



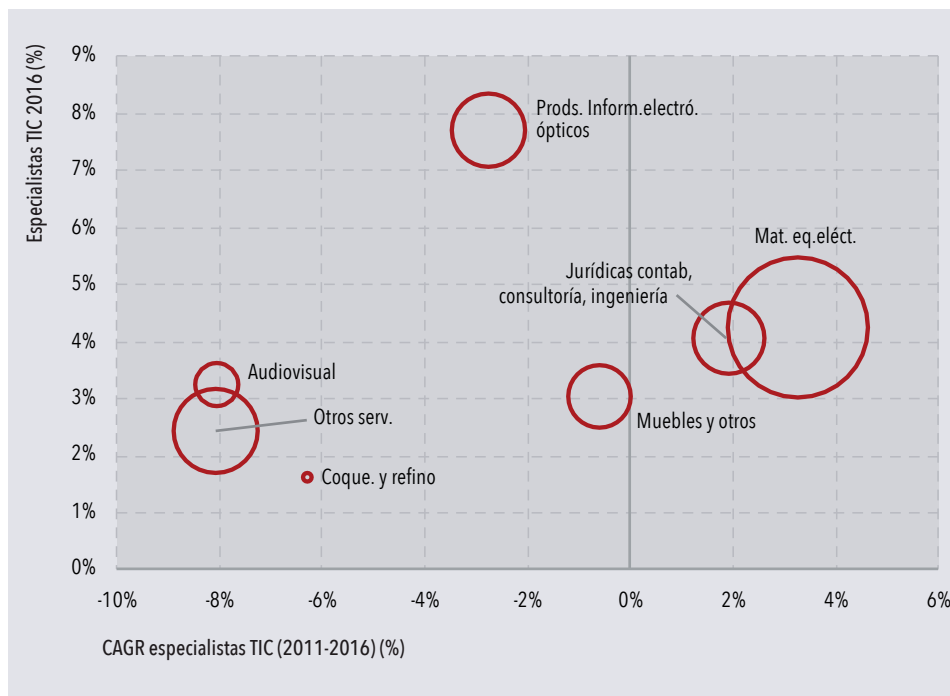
Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Un segundo grupo de actividades se ha venido descapitalizando de especialistas TIC, reduciendo la cuota entre el 3,2% y el 8,1%, hasta alcanzar una cuota entre el 1,6% y el 7,7% del total de sus empleados, lo que les sigue situando por encima de la mediana del conjunto. A este grupo pertenece una rama del sector digital –los productos informáticos, electrónicos y ópticos– que, aunque la cuota de especialistas TIC es del 7,7% se ha contraído en el último periodo. Se incluyen también las actividades jurídicas, contabilidad e ingeniería (una cantidad de especialistas TIC considerable que representa el 4,2% de su capacidad laboral), o la fabricación de material y equipo eléc-

trico (4,1% de especialistas TIC), ambas habiendo avanzado desde 2013 pero por debajo de la mediana. El grupo lo completa otro conjunto de actividades con retrocesos netos, como son la industria del mueble, el coque y refino de petróleo, los servicios o las actividades audiovisuales, integradas también en el sector digital.

Gráfico nº 17. **ESPECIALISTAS TIC POR RAMA (2011-2016)**
DESCAPITALIZÁNDOSE EN ESPECIALISTAS TIC

(%)

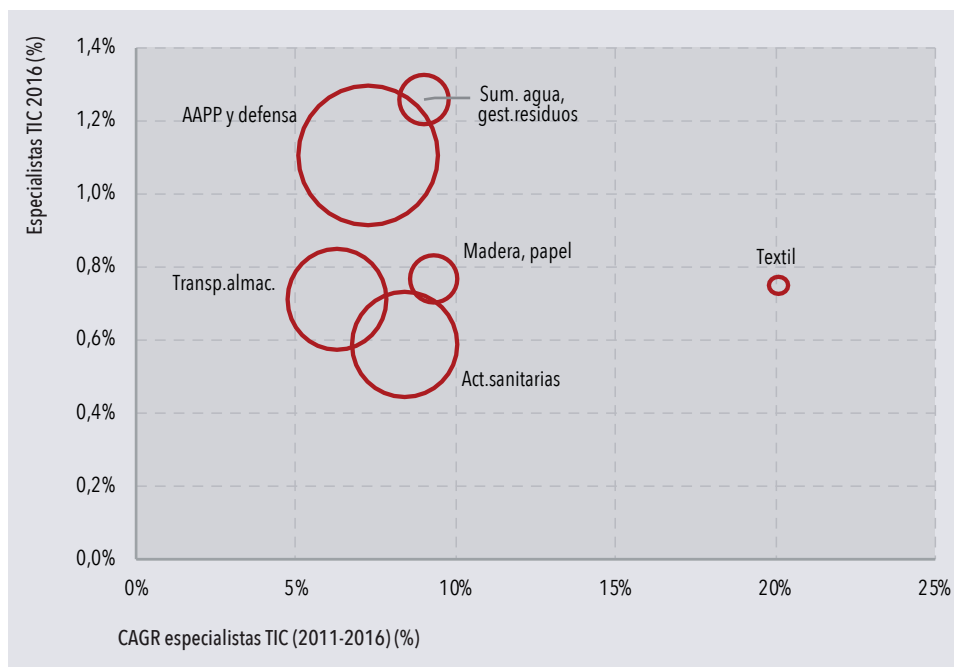


Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

En tercer lugar, el grupo de actividades se están capitalizando con especialistas TIC, entre un 6,3% y un 12,1%, aunque no logra situar esta cuota por encima de la mediana, sino que los profesionales TIC representan entre el 0,6% y el 1,3%. Tal como se observa en el Gráfico nº 18, las administraciones públicas y la defensa emplean un número considerable de especialistas TIC en este grupo. La industria textil, que desde 2013 ha avanzado un 20,1%, se ha comportado de manera claramente diferenciada al resto, formado por las actividades de transporte y almacenamiento, el suministro de agua y la gestión de residuos, la industria de la madera y papel y las actividades sanitarias.

Gráfico nº 18. **ESPECIALISTAS TIC POR RAMA (2011-2016)**
CAPITALIZÁNDOSE EN ESPECIALISTAS TIC

(%)



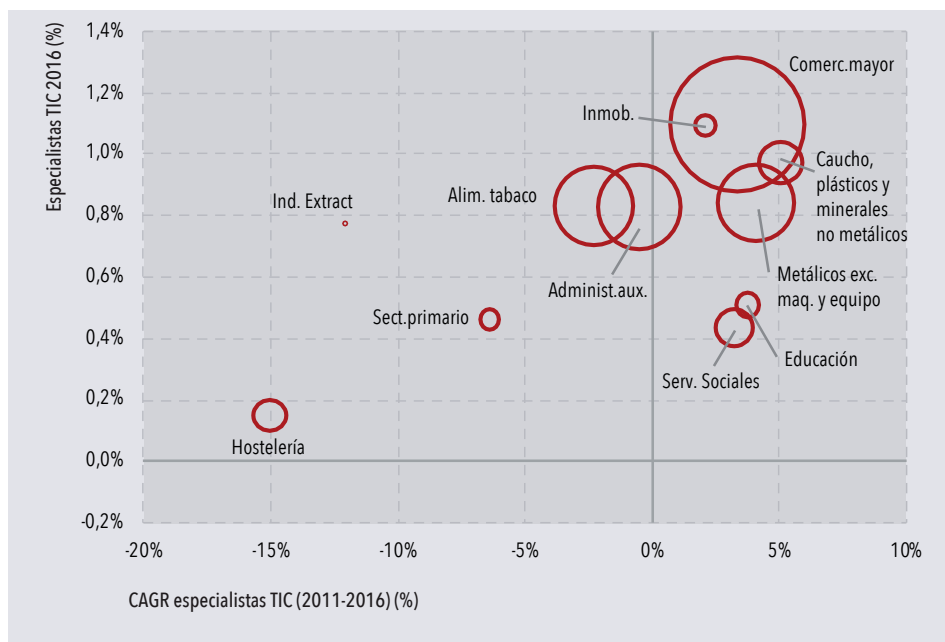
Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

En último lugar, existe un grupo de ramas de actividad rezagadas en especialistas TIC. Estos profesionales no solo representan una proporción inferior a la mediana, sino que han sufrido una reducción desde 2013. A este grupo pertenece una serie de actividades donde la proporción de especialistas TIC es muy reducida, entre el 0,15% y el 1,1%. El porcentaje de especialistas ha crecido en algunas de ellas –no llegando al 5%–, como son el comercio al por mayor, actividades inmobiliarias, la producción de caucho, plástico y minerales no metálicos, la fabricación de productos no metálicos excepto maquinaria y equipos, la alimentación, bebidas y tabaco, y los servicios sociales. En cambio, otras actividades han recortado el peso de sus especialistas TIC, llegando al 15% en la hostelería o el 12,2% en la industria extractiva, y algo menos en el sector primario, las actividades de administración y auxiliares o la educación.

Si analizamos la relación entre el volumen de especialistas TIC y su evolución, y eliminamos las actividades de programación, consultoría informática como valor atípico (*outlier*), obtenemos el gráfico nº 20. En él se aprecia una relación positiva, de modo que las ramas donde más especialistas TIC trabajan han crecido más, mientras que aquellas con menos volumen de especialistas TIC el crecimiento es menor, incluso en varias de ellas se contrae.

Gráfico nº 19. ESPECIALISTAS TIC POR RAMA (2011-2016)
REZAGADOS EN ESPECIALISTAS TIC

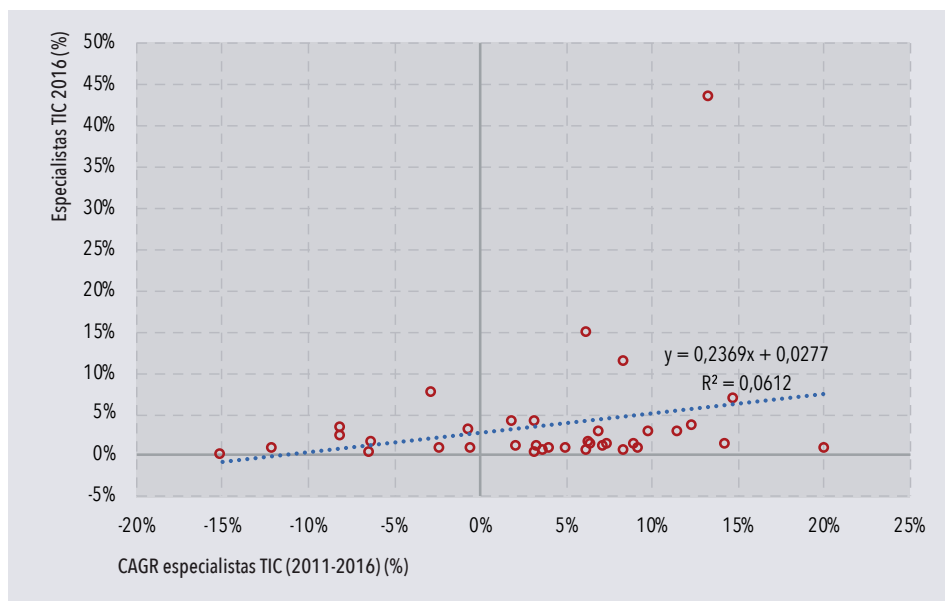
(%)



Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

Gráfico nº 20. ESPECIALISTAS TIC POR RAMA (2011-2016)

(%)



Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

5. CONCLUSIONES

Como muestran los resultados presentados para las actividades en cada una de las dimensiones estudiadas, se aprecia que la relevancia de la producción digital, el consumo digital y los especialistas TIC son reducidas para el conjunto de las actividades, mientras que las ventas digitales sí ocupan un papel importante en aquellas ramas de actividad que sí consiguen vender sus productos a través de los nuevos canales.

Desde una perspectiva temporal, las ramas de actividad tienen un comportamiento distinto a lo largo del periodo 2013-2017. En todas ellas la producción digital, las ventas online y los especialistas TIC han tenido una evolución positiva, de manera que cada vez más ocupan un espacio mayor en su desempeño, mientras que el consumo digital se ha reducido en el mismo periodo. Aunque en términos absolutos todas las dimensiones han aumentado, su importancia relativa no ha crecido de igual modo, y en el caso del consumo digital no solo no lo ha hecho a la misma velocidad, sino que ha seguido el sentido opuesto.

En segundo lugar, las rectas de regresión en cada una de las dimensiones analizadas señalan que existe una relación positiva directa entre el valor de cada una de las variables (producción digital, consumo digital, peso de las ventas online y cuota de especialistas TIC) y su evolución después de la crisis, de manera que, por ejemplo, a mayor proporción de consumo digital, el crecimiento ha sido mayor. Ahora bien, esta correlación positiva presenta distintos grados de intensidad. Se observa con ello una relación más intensa entre el crecimiento de las ventas online en relación al papel que juega este tipo de ventas en relación al total. Esta intensidad es menor para la cuota de especialistas TIC, la producción digital y finalmente el consumo digital.

Después de clasificar las actividades en relación a su relevancia y evolución durante el actual ciclo económico para cada dimensión de la intensidad digital (peso de la producción digital, peso del consumo digital, peso de las ventas online y especialistas TIC), se han identificado cuatro grupos –avanzadas (A), en retroceso (B), potenciales (C) o rezagadas (D)–. Si entendemos por patrón de intensidad digital de una actividad el conjunto de comportamientos en cada dimensión, obtenemos el cuadro nº 1, que representa el mapa completo de patrones de intensidad digital de las actividades de la economía vasca. A diferencia de la taxonomía de Calvino *et al.*, este mapa no busca representar una imagen lineal del proceso, sino que considera la importancia relativa de cada dimensión y el signo de su evolución durante el período poscrisis.

Como se puede observar, se aprecian grupos de actividades que tienen patrones similares entre sí. Existe un grupo de actividades con un marcado carácter digital en las cuatro dimensiones consideradas. Se trata de la fabricación de maquinaria (CK), los materiales y equipos eléctricos (CJ), las actividades de I+D (MB), las administraciones públicas y defensa (OO), las actividades artísticas y recreativas (RR) y las actividades farmacéuticas (CF). Estas ramas han venido mejorando sus niveles de intensidad digital tras la crisis, actuando como actividades avanzadas, por lo que se puede decir que están acelerando su proceso de transformación digital.

Cuadro nº 1. PATRONES DE INTENSIDAD DIGITAL (2013-2017)

Rama	Producción digital	Consumo digital	Ventas online	Especialistas TIC
CK - Fab. Máquina	A	A	A	A
CJ - Mat. Equipos eléctricos	A	A	A	B
MB - I+D	A	B	A	A
OO - AAPP y Defensa	A	A	A	C
RR - Actividades artísticas y recreativas	A	A	C	A
CF - Farmacéuticas	A	D	A	A
CI - Productos informáticos, electrónicos y ópticos	B	A	A	B
JC - Programación y consultoría informática	B	A	B	A
MC - Publicidad y otros	B	B	A	A
JB - Telecomunicaciones	B	A	C	A
CC - Madera, papel	A	C	A	C
FF - Construcción	C	C	A	A
DD - Sum. electricidad, gas y aire acondicionado	A	D	C	A
KK - Financieros y seguros	D	A	D	A
CL - Fab. material de transporte	C	D	B	A
CM - Muebles y otros	C	A	D	B
GG - Comercio al por mayor	A	B	C	D
QB - Servicios Sociales	--	B	A	D
CE - Industria química	C	C	D	A
CG - Caucho, plásticos y minerales no metálicos	C	C	A	D
LL - Inmobiliarias	--	C	A	D
JA - Audiovisuales	B	B	D	B
MA - Jurídicas contabilidad, consultoría, ingeniería	B	B	D	B
SS - Otros servicios	B	B	D	B
CD - Coque y refino	C	D	D	B
CH - Metálicos excl. máquinas y equipo	D	C	B	D
QA - Actividades sanitarias	--	B	D	C

.../...

Rama	Producción digital	Consumo digital	Ventas online	Especialistas TIC
NN - Administrativos y auxiliares	D	B	D	D
PP - Educación	D	B	D	D
CB - Textil	D	C	D	C
EE - Sum. agua, gestión de residuos	D	C	D	C
HH - Transporte y almacenamiento	C	D	D	C
AA - Sector primario	C	C	--	D
BB - Industrias extractivas	D	C	D	D
CA - Alim. tabaco	D	D	C	D
II - Hostelería	D	D	C	D

Fuente: Elaboración propia a partir de Eustat.

En un segundo grupo se encontrarían algunas actividades cuyo patrón de comportamiento incluye que algunas dimensiones sean avanzadas, otras en retroceso y, aunque siguen teniendo una intensidad digital positiva, no están rezagadas en ninguna. Entre estas ramas se encuentran los productos informáticos, electrónicos y ópticos (CI), la programación, consultoría informática (JC), la publicidad y otros (MC), las telecomunicaciones (JB), la industria de la madera y papel (CC), la construcción (FF).

Otro grupo de actividades han comenzado a estar rezagadas en alguna de las dimensiones. Son el suministro de electricidad, gas y aire acondicionado (DD) y las actividades financieras y seguros (KK), la fabricación de material de transporte (CL), los muebles y otros (CM), el comercio al por menor (GG), los servicios sociales (QB), la industria química (CE), el caucho, plástico y minerales no metálicos (CG) y las actividades inmobiliarias (LL). En este grupo, solo algunas actividades están en posición avanzada, aunque tan solo en una de las dimensiones.

Existe otro conjunto de actividades en las que ninguna se encuentra en posición avanzada, mientras que en bastantes casos la actividad está en retroceso. El sector audiovisual (JA), las actividades jurídicas, contabilidad, consultoría e ingeniería (MA), otros servicios (SS) se encuentran en retroceso en varias dimensiones. Las actividades de coque y refino (CD), los productos metálicos excepto maquinaria y equipos (CH), las actividades sanitarias (QA), las actividades administrativas y auxiliares (NN) y la educación (PP), completan este grupo.

Finalmente, otro grupo de actividades se caracterizan por unos bajos niveles en todas las dimensiones. Algunas de ellas han evolucionado positivamente en alguna de las dimensiones, por lo que tienen una potencialidad, como la industria

textil (CB), el suministro de agua y gestión de residuos (EE), las actividades de transporte y almacenamiento (HH) o el sector primario (AA). En cambio, otras están rezagadas en la mayoría de las dimensiones, aunque no en todas, como las industrias extractivas (BB), la alimentación, bebidas y tabaco (CA) y la hostelería (II). Algunas de estas actividades, con una intensidad digital muy limitada, muestran la necesidad de incrementar tanto su presencia en mercados digitales como en incorporar profesionales TIC que permitan mejorar su intensidad digital.

Esta heterogeneidad se constata igualmente si analizamos la cohesión de las actividades. Así, por ejemplo, la fabricación de maquinaria tiene un patrón homogéneo de alta intensidad y crecimiento. En el otro extremo, la fabricación de material de transporte, la industria del mueble y el comercio al por mayor tienen comportamientos totalmente distintos para cada una de las dimensiones analizadas. En medio, un colectivo de 20 actividades mantiene un comportamiento más compacto, aunque dual en la medida en que en una parte de ellas predominan dimensiones avanzadas, mientras que en la otra predominan las rezagadas. Por último, otro colectivo de 12 actividades tiene una mayor disparidad de comportamientos, que les sitúan principalmente en patrones de comportamiento avanzado de intensidad digital.

Del mismo modo, no existe un patrón único de comportamiento para los sectores de actividad, sino que esta heterogeneidad sectorial responde a otro tipo de consideraciones. El sector primario ha tenido un patrón de intensidad digital bastante pobre, principalmente en posiciones como potencial y rezagado, ocupando niveles bajos de intensidad digital. Sin embargo, el sector industrial, con una variedad de ramas de actividad, presenta igualmente distintos patrones, y se ubica en distintos niveles: la fabricación de maquinaria, el material y equipos eléctricos, la industria farmacéutica o los productos informáticos, electrónicos y ópticos se encuentran avanzando notablemente en sus procesos de transformación digital a tenor de la intensidad digital. En cambio, el coque y refino, los productos metálicos excepto máquinas y equipos, el textil y la industria alimentaria y de tabaco, aunque con cierta homogeneidad, se encuentran bastante rezagadas en casi todas las dimensiones. Por otro lado, la heterogeneidad interna en actividades como la fabricación de material de transporte, la industria química, la fabricación de muebles y el caucho y plásticos les sitúa con niveles de digitalización no tan avanzados.

El sector servicios, con una estructura bastante plural, incluye igualmente ramas con patrones de intensidad bastante variados. Las actividades ligadas a información y comunicaciones se encuentran en buena disposición, bastante avanzadas, aunque algo peor la rama audiovisual. El comercio tiene un patrón completamente heterogéneo, mientras que el transporte y la hostelería disponen de un enorme margen para la mejora. Las actividades financieras y de seguros se encontrarían en una posición intermedia, aunque igualmente con ciertas debilidades.

Si bien es cierto que el análisis realizado es por ramas de actividad, esta asimetría en los niveles de intensidad digital puede estar apuntando a algunos potenciales desajustes de integración digital en las cadenas de valor en los que cada rama de actividad puede estar inserta, lo que tiene una especial incidencia en aquellas cadenas de valor globales y/o más relevantes de la economía vasca.

5.1. Implicaciones empresariales y políticas

Aunque los resultados apuntan a unos niveles limitados de intensidad digital medida en base a las cuatro dimensiones analizadas (producción digital, consumo digital, ventas online y especialistas TIC), es cierto que algunas actividades han venido acentuando su intensidad digital mientras otras están claramente en la senda en la que lo digital desempeñará un papel menos relevante en sus actividades. Una parte importante de la industria ligada a la manufactura avanzada en fabricación de maquinaria, así como el material y equipos eléctricos, junto al sector digital, han mostrado un comportamiento positivo que conviene seguir reforzando y desarrollando desde las políticas públicas y la gestión y estrategia empresarial.

En cambio, otros sectores donde la intensidad digital es sistemáticamente débil (sector primario, hostelería, transporte y almacenamiento o industria alimentaria entre otros) requieren de una acción decidida que permita explorar y desarrollar capacidades en las empresas, a través políticas de innovación digital que se traduzcan tanto en mejoras de productividad como en innovación tecnológica y no tecnológica.

En otras actividades como los productos metálicos excepto máquinas y equipos, actividades sanitarias, servicios administrativos y auxiliares y educación, se sitúan en espacios con cierto riesgo de ser desplazadas por razones de automatización (en aquellas actividades intensivas en personas y con alto nivel de rutinización), o bien por el insuficiente grado de digitalización de muchas de las actividades. En todo caso, resultaría conveniente realizar una reflexión profunda entre todos los actores involucrados en estas actividades a fin de identificar los principales desafíos digitales y construir espacios de solución para ellos.

Para cada una de las dimensiones de la intensidad digital existe un reto:

- La producción digital a través de la mediana de las actividades es bastante baja, por lo que se aprecia tanto la necesidad como la oportunidad para desarrollar estrategias y políticas que impulsen y favorezcan el desarrollo de distintos bienes y servicios digitales, no solamente desde el sector digital sino desde otras ramas de actividad, lo que encaja con lo señalado por Porter en relación a los productos conectados e inteligentes (Porter y Heppelmann, 2014) y a la servitización digital.
- En cuanto al consumo digital durante el período analizado, se ha contraído la importancia del consumo de bienes y servicios digitales en las actividades en relación al conjunto de su actividad total.

- Las ventas digitales son relevantes en aquellas actividades en las que se ha conseguido superar las barreras de entrada, pero hay margen para que aumente su peso relativo.
- En relación a los especialistas TIC, se reafirma claramente la necesidad de continuar incentivando la incorporación de profesionales digitales a las empresas, así como desarrollar competencias digitales en todas las funciones empresariales (*re-skilling*), en las que este tipo de capacidades son cada vez más importantes y demandadas.

En síntesis, las cuatro dimensiones analizadas de las intensidades digitales apelan al nivel estratégico de las empresas, que tendrán que considerar las nuevas palancas de sostenibilidad y crecimiento empresarial que abren las tecnologías digitales.

Como se ha apuntado previamente, el desigual grado de intensidad digital entre distintas ramas que operan en la misma cadena de valor y su potencial desajuste de integración digital, señalan la necesidad de armonizar la digitalización en etapas anteriores y posteriores en las cadenas con el fin de sacar partido a las oportunidades y adecuar dichas oportunidades, a través de estrategias de *push* y *pull* digitales según la intensidad digital sea mayor en la etapa previa o posterior respectivamente.

La disparidad sectorial invita a pensar en la necesidad de plantearse estrategias que contengan acentos especiales en cada una de las ramas de actividad, para mejorar aquellas facetas de la intensidad digital en las que existen oportunidades y necesidades más claras.

Para poder definir estas estrategias con mayor detalle, existen distintas fuentes. En primer lugar, los grandes retos (socio-demográfico, ecológico-climático, además del tecnológico-digital que contribuiría a los dos anteriores) y las prioridades acordadas por el gobierno con el sector privado y los actores del sistema institucional, y que están enmarcadas en la estrategia de especialización inteligente. Para cada uno de esos tres grandes retos se han de intensificar distintas cadenas de valor existentes en la economía vasca, así como sus clústeres. Como ejemplo, para el reto ecológico-climático, entrarán en juego cada vez con más intensidad los actores de la movilidad sostenible, incluyendo aquellos del sector energético o el transporte entre otros.

La Agenda Digital Euskadi 2020 y su futura actualización para el siguiente período deberá considerar, además de la especificidad sectorial recogida en la RIS3 –tanto en sus sectores estratégicos como en los territorios de oportunidad– las condiciones en que las empresas de las ramas citadas están preparadas para abordar su digitalización, y por tanto, la actualización de sus ventajas competitivas. Aunque una parte importante de los desafíos son transversales y es posible abordarlos desde estrategias y planes integrales, no es menos cierto que en determinados sectores es necesario y pertinente en este momento desarrollar

programas específicos que busquen construir ventajas digitales para poder competir en mercados cada vez más digitalizados –muchos de ellos aún por crear– a través de productos y servicios digitales también por inventar.

5.2. Limitaciones y sugerencias para trabajos futuros

El presente trabajo cuenta con algunas limitaciones. En primer lugar, los procesos estadísticos ofrecen información que no se obtiene con una frecuencia anual, como el censo a partir del cual se obtiene la cuota de especialistas TIC en cada una de las ramas de actividad. Asimismo, tal como se ha señalado en el apartado metodológico, el muestreo para obtener el peso de las ventas online acota tanto el análisis temporal como por estratos a partir de la agrupación A38.

Los resultados no permiten su comparación directa con los obtenidos por la OCDE para distintos países del mundo, por varias razones. En primer lugar, la información accesible para los indicadores de uso de robots no está disponible a nivel del territorio Euskadi. Asimismo, la disponibilidad de datos del marco *input-output* a nivel internacional comparables alcanza únicamente hasta 2015, comprometiendo también la comparabilidad regional ante la falta de esos datos a nivel regional de manera sistematizada.

Además, este marco *input-output* nos permite conocer a nivel medio el grado de intensidad digital, pero al igual que otros sistemas de medición solo analiza variables de resultado (*output*) en forma de producción o consumo, pero no variables de proceso, como son los marcos de madurez digital de las empresas. Desde una visión que integre ambos tipos de enfoque (marcos de resultado y marcos de proceso) se podrán realizar análisis que permitan una mejor comprensión.

Por último, el marco *input-output* proporciona conocimiento desde los flujos económicos, pero no aporta luz sobre el detalle de dichas transacciones económicas en relación a cómo de avanzadas son las tecnologías que están detrás de esos productos o servicios digitales en dichas operaciones económicas. Para un análisis detallado sobre el grado de sofisticación tecnológica de bienes y servicios digitales que distinga entre aquellos que emplean tecnologías convencionales o de vanguardia, podría ser interesante complementar este enfoque con otros marcos de análisis tecnológico.

A partir de este trabajo se plantean varias vías de investigación a continuar. La primera de ellas consiste en ampliar el trabajo en línea de análisis comparado con el marco de la OCDE, de cara a una comparativa con las regiones de Europa, aunque quedará a expensas de la disponibilidad de datos.

Con el fin de profundizar y evidenciar la importancia de la intensidad digital en la economía vasca, podría resultar de interés analizar la relación entre la intensidad digital y la productividad en cada una de las ramas en la economía vasca du-

rante un período determinado para encontrar, en su caso, distintos patrones de comportamiento que ayuden a comprender el proceso y efecto de la digitalización en Euskadi.

De igual modo, desde la perspectiva de las cadenas de valor, resultaría valioso analizar en detalle, tanto las intensidades digitales de cada rama de actividad implicada en cada cadena como los modos de armonizar dichas conexiones digitales entre ramas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACATECH (2015): *Smart Service Welt*. Acatech. Frankfurt am Main: Acatech.
- BBVA RESEARCH (2017): BBVA-DiGiX Comunidades Autónomas: digitalización desde un enfoque regional. [en línea]. S.I.: BBVA Research. Disponible en: https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2017/06/BBVA-DiGiX-CCAA_.pdf.
- BHARADWAJ, A.S. (2000): A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. *MIS quarterly*, pp. 169-196.
- BRETTEL, M.; FRIEDERICHSEN, N.; KELLER, M.; ROSENBERG, M. (2014): How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 Perspective. *International journal of mechanical, industrial science and engineering*, vol. 8, no. 1, pp. 37-44.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. (1996): Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending. *Management science*, vol. 42, no. 4, pp. 541-558.
- CALVINO, F.; CRISCUOLO, C. (2019): Business dynamics and digitalisation. [en línea], no. 62. DOI <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/6e0b011a-en>. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/paper/6e0b011a-en>.
- CALVINO, F.; CRISCUOLO, C.; MARCOLIN, L.; SQUICCIARINI, M. (2018): A taxonomy of digital intensive sectors.
- CATLIN, T.; SCANLAN, J.; WILLMOTT, P. (2015): Raising your digital quotient. *McKinsey Quarterly*, vol. 1, pp. 1-14.
- COTEC; DIGITAL MCKINSEY (2017): La reinención digital: una oportunidad para España. S.I.: COTEC. Digital McKinsey.
- DACHS, B.; BIEGE, S.; BOROWIECKI, M.; LAY, G.; JÄGER, A.; SCHARTINGER, D. (2012): The Servitization of European Manufacturing Industries.
- DEHNING, B.; STRATOPOULOS, T. (2003): Determinants of a sustainable competitive advantage due to an IT-enabled strategy. *The Journal of Strategic Information Systems*, vol. 12, no. 1, pp. 7-28.
- DIGITAL SECTOR ECONOMIC ESTIMATES. [en línea] (2016): London: Department for Culture, Media and Sport. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/503666/Digital_Sector_Economic_Estimates_-_January_2016_Revised.pdf.
- DOCQUIER, F.; MACHADO, J. (2016): Global competition for attracting talents and the world economy. *The World Economy*, vol. 39, no. 4, pp. 530-542.
- DWIVEDI, Y.K.; PAPAZAFEIROPOULOU, A.; RAMDANI, B.; KAWALEK, P.; LORENZO, O. (2009): Predicting SMEs' adoption of enterprise systems. *Journal of enterprise information management*.
- EUROPEAN COMMISSION (2014): ICT for work: Digital skills in the workplace. . S.I.: European Commission. Directorate General for Communications Networks, Content and Technology.

- (2017): Digital Transformation Scoreboard 2017: Evidence of positive outcomes and current opportunities for EU business. En: Directorate-General Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. S.l.: European Commission. Directorate-General Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs.
- EUROSTAT (2019): ICT specialists - Statistics on hard-to-fill vacancies in enterprises. *Eurostat Statistics Explained* [en línea]. Disponible en: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_-_statistics_on_hard-to-fill_vacancies_in_enterprises.
- FICHMAN, R.G. (2004): Going beyond the dominant paradigm for information technology innovation research: Emerging concepts and methods. *Journal of the association for information systems*, vol. 5, no. 8, pp. 11.
- FICHMAN, R.G.; DOS SANTOS, B.L.; ZHENG, Z.E. (2014): Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the information systems curriculum. *MIS quarterly*, vol. 38, no. 2.
- FRANÇOIS, J.; MANCHIN, M.; TOMBERGER, P. (2013): *Services linkages and the value added content of trade*. S.l.: The World Bank.
- FREUND, C.L.; WEINHOLD, D. (2004): The effect of the Internet on international trade. *Journal of international economics*, vol. 62, no. 1, pp. 171-189.
- GOTSCH, M.; HIPPE, C.; GALLEGU, J.; RUBALCABA, L. (2011): Sectoral innovation watch: knowledge intensive services sector. *Europe INNOVA Sectoral Innovation Watch, for DG Enterprise and Industry, European Commission*.
- HITT, L.M.; BRYNJOLFSSON, E. (1996): Productivity, business profitability, and consumer surplus: three different measures of information technology value. *MIS quarterly*, pp. 121-142.
- HUANG, Z.; KIM, J.; SADRI, A.; DOWEY, S.; DARGUSCH, M.S. (2019): Industry 4.0: Development of a multi-agent system for dynamic value stream mapping in SMEs. *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 52, pp. 1-12.
- JEYARAJ, A.; ROTTMAN, J.W.; LACITY, M.C. (2006): A review of the predictors, linkages, and biases in IT innovation adoption research. *Journal of information technology*, vol. 21, no. 1, pp. 1-23.
- KAMP, B.; SISTI, E. (2018): Assessing the relationship between ICT services and the manufacturing industry from a meso-economic perspective. En: *Classiques Garnier, European Review of Service Economics and Management*, vol. 6, pp. 123-151.
- KOHLI, R.; MELVILLE, N.P. (2019): Digital innovation: A review and synthesis. *Information Systems Journal*, vol. 29, no. 1, pp. 200-223.
- KOWALKOWSKI, C.; KINDSTRÖM, D.; GEBAUER, H. (2013): ICT as a catalyst for service business orientation. *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 28, no. 6, pp. 506-513.
- LEE, J.; BERENTE, N. (2012): Digital innovation and the division of innovative labor: Digital controls in the automotive industry. *Organization Science*, vol. 23, no. 5, pp. 1428-1447.
- LORENZO, O.; KAWALEK, P.; WHARTON, L. (2018): *Entrepreneurship, Innovation and Technology: A Guide to Core Models and Tools*. S.l.: Routledge.
- MARTÍNEZ-CARO, E.; CEGARRA-NAVARRO, J.G.; GARCIA-PEREZ, A.; CEPEDA-CARRIÓN, G. (2018): Technology assimilation, absorptive capacity and organisational agility: Their combined effect on firm performance. En: D.M.E. SCARSO E. Bolisani E. (ed.), *Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM* [en línea]. S.l.: Academic Conferences Limited, pp. 512-520. ISBN 978-1-911218-94-4. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85055472883&partnerID=40&md5=b8f8e657c4d3d6ec91238245081f1351>.
- MAZZUCATO, M. (2014): *Estado emprendedor: mitos del sector público frente al sector privado*. Barcelona: RBA.
- MCKINSEY&COMPANY (2016): *Digital Europe: pushing the frontier, capturing the benefits*. McKinsey Global Institute June 2016.
- MITRA, S.; CHAYA, A.K. (1996): Analyzing cost-effectiveness of organizations: the impact of information technology spending. *Journal of Management Information Systems*, vol. 13, no. 2, pp. 29-57.
- NEIROTTI, P.; RAGUSEO, E.; PAOLUCCI, E. (2018): How SMEs develop ICT-based capabilities in response to their environment: Past evidence and implications for the uptake of the new ICT paradigm. *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 31, no. 1, pp. 10-37.

- NORTH, K.; ARAMBURU, N.; LORENZO, O.J. (2019): Promoting digitally enabled growth in SMEs: a framework proposal. *Journal of Enterprise Information Management*.
- (2018): Promoting digitally enabled growth in SMEs: a framework proposal. *Proceedings*. Delft: s.n.
- NORTH, K.; VARVAKIS, G. (2016): Competitive strategies for small and medium enterprises. *Increasing Crisis Resilience, Agility and Innovation in Turbulent Times*. Cham: Springer.
- OECD (2017): Going digital: making the transformation work for growth and well-being.
- OECD; AMERICA; U.N.E.C. FOR L.; CARIBBEAN, THE (2012): *Latin American Economic Outlook 2013. SME Policies for Structural Change* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/leo-2013-en>.
- OLLO-LÓPEZ, A.; ARAMENDÍA-MUNETÁ, M.E. (2012): ICT impact on competitiveness, innovation and environment. *Telematics and Informatics*, vol. 29, no. 2, pp. 204-210.
- ONTSI. SECRETARÍA DE ESTADO PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y LA AGENDA DIGITAL (2017): *La sociedad en Red. Informe Anual 2016*. S.l.: Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.
- ORKESTRA (2017): *Informe de Competitividad del País Vasco 2017*. Publicaciones de la Universidad de Deusto. ISBN: 978-84-16982-28-8
- PAULK, M.C.; CURTIS, B.; CHRISISS, M.B.; WEBER, C.V. (1993): Capability maturity model, version 1.1. *IEEE software*, vol. 10, no. 4, pp. 18-27.
- PERI, G.; SHIH, K.; SPARBER, C. (2015): STEM workers, H-1B visas, and productivity in US cities. *Journal of Labor Economics*, vol. 33, no. S1, pp. S225-S255.
- PORTER, M.E. (2008): *On competition*. S.l.: Harvard Business Press.
- PORTER, M.E.; HEPELMANN, J.E. (2014): How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, vol. 92, no. 11, pp. 64-88.
- PORTUGAL-PEREZ, A.; WILSON, J.S. (2012): Export performance and trade facilitation reform: Hard and soft infrastructure. *World development*, vol. 40, no. 7, pp. 1295-1307.
- RAY, G.; MUHANNA, W.A.; BARNEY, J.B. (2005): Information technology and the performance of the customer service process: A resource-based analysis. *MIS quarterly*, pp. 625-652.
- SMITH, K.G.; FERRIER, W.J.; NDOFOR, H. (2001): Competitive dynamics research: Critique and future directions. *Handbook of strategic management*, vol. 315, pp. 361.
- STIROH, K.; BOTSCH, M. (2007): Information Technology and Productivity Growth in the 2000s. *German Economic Review*, vol. 8, no. 2, pp. 255-280. ISSN 14656485.
- SWANSON, E.B.; RAMILLER, N.C. (2004): Innovating mindfully with information technology. *MIS quarterly*, pp. 553-583.
- TEECE, D.J. (2007): Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic management journal*, vol. 28, no. 13, pp. 1319-1350.
- WANG, E.T.; TAI, J.C.; WEI, H.L. (2006): A virtual integration theory of improved supply-chain performance. *Journal of Management Information Systems*, vol. 23, no. 2, pp. 41-64.
- WESTERMAN, G.; TANNOU, M.; BONNET, D.; FERRARIS, P.; MCAFEE, A. (2012): The Digital Advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry. *MIT Sloan Management and Capgemini Consulting, MA*, vol. 2, pp. 2-23.
- WOOLDRIDGE, A. (2015): The Icarus syndrome meets the wearable revolution. *Korn/Ferry Briefings on Talent and Leadership*, pp. 27-33.
- YOO, Y.; HENFRIDSSON, O.; LYTYNEN, K. (2010): Research commentary—the new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research. *Information systems research*, vol. 21, no. 4, pp. 724-735.