
INNOVACIÓN Y SERVITIZACIÓN A TRAVÉS DE LA DIGITALIZACIÓN: INESCOP EN EL CLUSTER DEL CALZADO

JOSE-LUIS HERVAS-OLIVER

Universitat Politècnica de València

Por servitización entendemos un proceso por el que se aumenta el valor añadiendo servicios a los productos (Vandermerwe y Rada, 1988). Así, las empresas manufactureras añaden nuevos paquetes de servicios para complementar sus productos y operaciones, haciéndolas más competitivas y generadoras de una mejor rentabilidad (ejemplo Oliva y Kallenberg, 2003). Bajo esta perspectiva, la *servitización* se refiere a la ampliación de los negocios en

servicios para empresas industriales, así como la transformación de estas para poder ofrecer más servicios y capturar nuevas rentas por ellos (ejemplo, Baines y Lightfoot, 2013).

Existe evidencia empírica de que parte de este servitización puede ser a partir de la digitalización. La digitalización es un canalizador de la servitización, así como de la creación de nuevos servicios y la transformación de modelos de negocio (ejemplo, Oprešnik y Taisch, 2015; Kamp *et al.*, 2017; Ardonlino *et al.*, 2018). Además, como plantea Müller *et al.*, (2018) la digitalización también puede conllevar el cambio y transformación de los modelos de negocio hacia la mayor servitización y la incorporación de la economía del dato. Sin embargo, dicha relación servitización-digitalización está solo investigada en ámbitos específicos, por lo que es necesaria una mayor acumulación de la evidencia empírica para poder

entender toda la complejidad del fenómeno, sus causas, efectos y factores moderadores. El presente artículo trata de aportar evidencia en este sentido, planteando un caso real en el que la digitalización facilita la digitalización del sector, sus empresas y la transformación de los modelos de negocio.

Este artículo, basado en la metodología del caso de estudio, es además relevante para la economía española en cuanto que presenta un caso típico de industria manufacturera intensiva en mano de obra, de baja capacidad de absorción tecnológica y caracterizada por la presencia dominante del formato pymes: el sector del calzado. Además, y en lo que respecta a la alta concentración del mismo en la C. Valenciana, el cluster del calzado del Vinalopó (alrededor de Elche, Elda y otros, en Alicante) representa una de las mayores concentraciones en producción e innovación de Europa, rivalizando con otras áreas

Italianas, Portuguesas y Rumanas, y atrayendo multinacionales de la categoría de ZARA (Inditex) o grandes compradores como Armani. Su caso, merece un estudio para sacar conclusiones de política industrial que puedan ayudarnos a entender mejor la servitización y sus efectos para nuestro tejido industrial. En este sentido, hay que contextualizar este estudio en el marco de la servitización de la industria, entendiendo este fenómeno como la incorporación de más actividades intensivas en conocimiento a través de mayores servicios de valor añadido en las empresas industriales y la transformación de diferentes modelos de negocio. Asimismo, la digitalización es protagonista, mostrando la relación estrecha entre digitalización y servitización.

En lo que respecta a la digitalización o Industria 4.0 comprende la inclusión de actividades basadas en datos y conectividad (IoT, Big Data, Gemelo Digital-Simulación, 3D, Ciberseguridad, Servicios de Cloud y otros como Robótica Colaborativa) que claramente suponen la inclusión de nuevos servicios de alto valor añadido tanto en las industrias como en las empresas. Así, siguiendo a Kamp *et al.*, (2017), la digitalización abre la puerta a una mayor servitización. Tal y como Porter y Heppelmann (2014; 2015) plantean, la digitalización tiene potencial para la disrupción de empresas, modelos de negocios y sectores, facilitando los productos inteligentes, la conectividad e integración de datos de las empresas y su performance (Bilbao-Ubillós, 2021; Kamp, 2016).

En el presente estudio analizamos como la digitalización permite la servitización en las pymes de un distrito industrial en la C. Valenciana. A través de un caso de estudio, protagonizado por el IITT Inescop, un instituto vertical para el cluster del calzado en el Vinalopó (Alicante), se muestra como los IITT pueden servir de catalizadores para digitalizar las pymes de dicho sector, permitiéndoles servitizar y mejorar tanto su productividad y posicionamiento como la transformación de modelos de negocio de las pymes. El estudio contribuye a entender la digitalización de pymes (Sommer, 2015; Müller *et al.*, 2018; Müller *et al.*, 2020; Moeuf *et al.*, 2020), especialmente en los distritos industriales (ejemplo, Bettiol *et al.*, 2021; Hervas-Oliver *et al.*, 2019; Hervas-Oliver, 2021a), así como la servitización (ejemplo, Kamp *et al.*, 2017).

La metodología utilizada ha consistido en entrevistas con Inescop durante 2020, así como análisis de informes y otra información secundaria.

LOS INSTITUTOS TECNOLÓGICOS DE INVESTIGACIÓN: EL CASO INESCOP ↓

Por IITT entendemos aquellos centros, también llamados centros tecnológicos o centros de transferencia, que principalmente apoyan a la innovación de las pymes (Belso-Martínez *et al.*, 2018; Hervas-Oliver and Albors-Garrigos, 2014), como en Alemania puede ser el Fraunhofer. Son centros no universitarios que proveen de servicios de alto valor añadido, bien

de I+D o de las actividades de innovación (formación, certificación de productos, ensayos, etc.). Ver el estudio de Albors-Garrigos *et al.*, (2014) para el estado de los IITT en la C. Valenciana. En cualquier caso, no se trata de oficinas de transferencia de tecnología típicamente encontradas en las universidades, también llamadas OTRIs que tratan de canalizar la investigación (patentes, know-how, etc.) de los académicos de una universidad.

Normalmente, aunque no siempre, estos IITT están ubicados en entornos donde la innovación se realiza por las pymes sin especial énfasis en las actividades de I+D, lo que propicia que aquellas necesiten de estos centros avanzados para aquellas actividades de innovación que no desarrollan (ver Knockaert and Spithoven, 2014; Spithoven *et al.*, 2011). Por lo tanto, su misión es el apoyo a la pyme en, principalmente, las funciones de innovación.

La red REDIT de institutos tecnológicos de investigación y transferencia en la C. Valenciana forma parte del IVACE (Instituto Valenciano de la Competitividad), dependiente de la Conselleria de Economía. Enfocados en la mejora de la competitividad de las pymes a través de potenciar la innovación, los IITT transfieren conocimiento a sus respectivos tejidos productivos. Como algunos autores han demostrado (ejemplo, Hervas-Oliver *et al.*, 2019), los IITT pueden actuar de catalizadores para dinamizar la incorporación de la Industria 4.0 en las pymes y facilitar el cambio tecnológico en un cluster. En el caso de la cerámica en Castellón, sede de la mayor concentración de producción cerámica de España, Hervas-Oliver *et al.*, (2019) muestran como el IITT de referencia (ITC, Instituto de Tecnología Cerámica) realiza la labor de difusión de las nuevas tecnologías digitales a través de la creación de un living-lab en una pyme real (Colorker) para testar y desarrollar todas las nuevas actividades dedicadas a digitalizar y crear datos en la producción cerámica. Como se observa en dicho trabajo, la labor del IITT es fundamental para articular un cambio hacia la digitalización y permitir que las pymes del territorio puedan conocer de primera mano que actividades e inversiones se requieren para digitalizar sus procesos, facilitando la transición en el respectivo cluster.

También perteneciente a la red REDIT del IVACE, Inescop es el IITT de referencia para el cluster del Vinalopó, la mayor concentración de calzado de España (alrededor de Elche, Elda, Petrer y otros municipios de Alicante) y responsable de un 75% de la producción en España. Asimismo, esta concentración de empresas, elevada a más de 2.000 pymes y más de 30.000 puestos de trabajo industrial directos, cuenta con las más importantes empresas multinacionales y grandes marcas, como es el caso de ZARA (su filiar de zapatos, TEMPE). Como Hervas-Oliver *et al.*, (2021c) indican, el cluster del calzado del Vinalopó es un distrito industrial con todos los agentes de la cadena de valor del zapato, incluidos los IITT (Inescop), institutos de formación profesional del sector,

asociaciones de empresarios, prensa especializada y otros factores de competitividad. Es una de las mayores concentraciones de calzado de Europa, compitiendo con Ribera del Brenta (Veneto, Italia) y acaparando compradores de alta gama como *Gucci*, *Armani*, *Prada* y otros. El cluster se especializa, sobre todo, en zapato de mujer de alta gama, si bien también realiza otro tipo de productos para otros segmentos. Allí están grandes marcas como Pikolinos, Nordikas, Mustang o Panama Jack, entre otras, articulando toda una serie de proveedores de componentes (suelas, gomas, tacones, etc.). Tempe, la filial de ZARA, con más de 2.000 trabajadores en Elche, realiza todas las actividades de diseño, logística y comercialización de zapatos del grupo, incluyendo el desarrollo de nuevos productos y la coordinación de la cadena de valor global de sus centros en China, India o Brasil, entre otros.

En este contexto y entorno, el IITT Inescop realiza actividades de: ensayos y calidad, asesoramiento en I+D+i, provisión de software para el diseño de calzado, tecnología de materiales avanzados y adhesivos o gestión ambiental de los procesos de la industria del calzado, entre muchas otras como formación o participación en la normalización del sector. Con más de 50 años de experiencia y 100 profesionales (con un alto grado de doctores), Inescop cuenta con más de 400 empresas asociadas y 1.000 empresas clientes al año, transfiriendo tecnología de vanguardia para el cluster del Vinalopó y otros clientes de la cadena de valor global.

LA SERVITIZACIÓN Y LA DIGITALIZACIÓN DEL CLUSTER ↓

Ante la llegada de la Industria 4.0, Inescop ha lanzado un conjunto de habilitadores tecnológicos que contribuyen a la digitalización de las pymes del sector. En alianza con el IVACE, el IITT ha sido el responsable de desarrollar tecnologías basadas en digitalización para promover su adopción por parte de las pymes.

Tal y como indica Hervas-Oliver *et al.*, (2021a), la digitalización es única en cada sector o cluster. Así, en el caso del calzado, la actividad clave del sector es el diseño que hasta hace poco se realizaba de manera «manual», a través de los diseñadores, los horneros (diseñan y proyectan una horma de referencia, acorde al boceto) y el consiguiente pase del boceto al prototipo y a 2D para poder cortar la piel y articular los componentes. A través de tecnologías CAD/CAM, el software desarrollado por Inescop permite la digitalización de todo el proceso de diseño, incluyendo los descartes y selección del prototipo final sobre la pantalla, ahorrando muchos costes de prueba y error y los prototipos físicos. Asimismo, el diseño sobre tecnologías CAD/CAM del zapato permite las siguientes funcionalidades:

- Creación de catálogos virtuales, customizables (posibilitan cambios de componentes o colores, entre otros) e interactivos.

- Prototipado de nuevos modelos de zapato en digital, sin necesidad de incurrir en costes de producción física de muestras, y el consiguiente ahorro de energía, materiales, etc.
- Distribución de la producción en la cadena de valor, transmitiendo en archivos digitales el diseño y los componentes asociados al mismo a la red de proveedores a los diferentes centros de producción en formato digital. Fácil e instantáneo, frente a enviar en físico el prototipo a cada proveedor.
- Cuando se elegido el diseño final, entonces la impresión en 3D permite de manera rápida y con muy poco coste la fabricación del prototipo para su inspección o exposición. La funcionalidad de 3D permite proyectar en técnica de impresión adición de material el diseño digitalizado, permitiendo obtener una muestra exacta del diseño, reduciendo sus errores y mejorando la apreciación y valorización del producto final.

Todos estos procesos, ha conseguido las siguientes ventajas o resultados:

- Aumentar la productividad en la fase de diseño.
- Permitir la *customización* a través de la selección y la interacción con el cliente, que de esta manera co-crea con la empresa y participa en el proceso.
- Reducir desperdicios y costes en el prototipado
- Agilizar el diseño y su tiempo de realización.
- Disminuir el *time-to-market* del producto.
- Reducción de errores en la fabricación de diferentes componentes por terceros.
- Permite incluso medir la huella de carbono a través del estudio de cada uno de los componentes del diseño.

Asimismo, los catálogos virtuales han aumentado la servitización del producto, aspecto este que ha propiciado la aparición de empresas que han transformado su modelo de negocio. Por una parte, añaden valor en el diseño y la gestión del canal (*retail*, redes sociales, *ecommerce*, etc.) y gracias a la digitalización (ejemplo, catálogos virtuales) expande las ventas en formato online y controlan la producción de los diferentes componentes digitalizados en la cadena de suministro, subcontratando todo el proceso y encargándose de la innovación, las ventas y la logística. De esta manera, las grandes marcas (incluidas empresas como ZARA-TEMPE), ya solo añaden «servicios» y muy pocas o ninguna actividad productiva, esta última se subcontrata a la cadena de suministro local o de países emergentes. Asimismo, toman fuerza otras empresas totalmente *servitizadas* que controlan toda la cadena de venta (ejemplo, Zalando) a través de la gestión de datos

de clientes, plataformas de venta online y una gestión eficiente de la marca en las redes sociales.

En este sentido, la utilización de los catálogos virtuales en el sector, ha permitido la explotación más eficiente de las redes sociales como forma de generar *Big Data* de tendencias, productos estrellas y cambios de demanda de los consumidores. La utilización de dicha información posibilita que el sector pueda apropiarse de una parte importante del valor que estaba en manos de los grandes distribuidores: la venta y la información que aquella genera. La introducción de cuadros de mando y métricas provenientes del análisis de redes sociales y *ecommerce*, facilita la toma de decisiones y los previsible cambios de producto, contribuyendo más a la servitización de la industria.

Por otra parte, toda la transformación de la fase de diseño, unida a los cambios de relaciones en la cadena de suministro, así como la servitización de las fases de venta (distribución online, generación de datos, customización, etc.), también se lleva a cabo en el seno de las empresas típicamente industriales, como es el caso de Pikolinos. Esta empresa, que incluso cuenta con franquicias y tiendas propias, sigue siendo una empresa eminentemente industrial y manufacturera, pero incorpora toda una serie de servicios de alto valor añadido (catálogos virtuales, diseño digital, gestión del comercio online, etc.) que permiten incrementar su facturación, mejorar su posición competitiva y agilizar la toma de decisiones.

La difusión de estas actividades intensivas en conocimiento, en un sector tan tradicional e intensivo en mano de obra, así como poco automatizado, se ha realizado sobre todo a través de las empresas líderes, que son las que impulsan el cambio y realizan la introducción de nuevas prácticas productivas basadas en la aplicación de actividades de servicio intensivas en conocimiento. Efectivamente, son estas empresas tractoras las que imponen las nuevas tecnologías en sus cadenas de suministro, provocando que las pymes tengan que adaptarse y que el cluster/sector, gradualmente, empiece a girar hacia la Industria 4.0. Por ejemplo, en el caso de TEMPE-ZARA, las empresas que actúan de proveedoras de componentes necesitan conocer la tecnología digital para poder entender el componente a fabricar en dicho entorno CAD/CAM, así como integrarse a la plataforma logística de ZARA. Todas estas actividades de servicios intensivos en conocimiento promueven el cambio en las pymes. Tal y como manifiesta Inescop, son las empresas líderes las que actúan de difusores de estas tecnologías, y raramente las pymes que no suelen utilizar mucho los IITT. Por lo tanto, aunque el objetivo final sea digitalizar las pymes, tenemos que entender la realidad de cada cluster/sector para hacernos servir de los agentes y de los eslabones de la cadena de valor para poder llegar al actor clave: las pymes.

CONCLUSIONES ¶

El objetivo de este estudio ha consistido en mostrar, a través de un caso de estudio, el rol de los IITTs para facilitar la digitalización de las pymes. Asimismo, el estudio ha tratado de demostrar la interrelación entre la digitalización y la servitización, señalando prácticas que pueden contribuir a mejorar las políticas industriales encaminadas a la transformación de los modelos de negocio industriales en mejores y mayores propuestas de valor que ayuden a incrementar el valor añadido de la economía.

Mostrando el caso particular de Inescop, un IITT de la red REDIT de la C. Valenciana, especializado en el sector calzado y localizado en el cluster del Vinalopó (Alicante), el fenómeno de la interrelación entre servitización y digitalización queda patente. De hecho, la digitalización es la que, en parte, promueve y potencia la servitización, si bien ésta última también puede darse sin digitalización. Claramente, la digitalización abre nuevas avenidas de servitización sobre todo aguas abajo, en la parte de apropiar valor en la venta, sus datos, el conocimiento que estos generan, las redes sociales y los canales de *ecommerce*. Además, la digitalización del diseño permite reinventar actividades industriales en mejores servicios añadidos y productividad. Todo ello, en parte transforma modelos de negocio y mejora a las empresas industriales.

Las implicaciones del presente caso son muy relevantes. Por una parte, hemos observado el rol del IITT Inescop de actuar como catalizador y facilitador de promover el cambio digital entre las pymes del cluster, legitimando una nueva tecnología de la Industria 4.0 y fomentando la creación de más actividades intensivas en servicios. Asimismo, se ha permitido la transformación de los modelos locales de negocio, basados en manufactura y producción, hacia otros modelos más intensivos en servicios. Estos últimos incluyen, entre otros, *ecommerce*, gestión de marcas, utilización de redes sociales para promoción y gestión de tendencias (*Big Data*), así como la digitalización del diseño y los catálogos virtuales. En general, capturan más valor «aguas abajo» y logran acercarse al consumidor final, complementando su rol de productores con el de la comercialización, y añadiendo más valor añadido al producto final.

En general, dicha digitalización permite la mayor servitización que conlleva una utilización más intensiva de los datos, las analíticas, el *business intelligence* y el estudio de los mercados, todas ellas actividades de servicios intensivas en conocimientos y datos. Por lo tanto, respondiendo a una pregunta fundamental en la literatura, podemos confirmar que la digitalización promueve y facilita la servitización. Más allá, incluso podemos sostener que la servitización promueve de una manera más intensiva la utilización del dato como un nuevo input intensivo en conocimiento y facilitador de la innovación, en línea con Kamp *et al.*, (2017).

El papel de los IITTs, como facilitadores de la innovación de las pymes, contribuye a mejorar la innovación abierta en los clusters, presenta nuevas tecnologías en el territorio y contribuye a vencer la barrera de la adopción en las pymes. Esto último es fundamental, porque las empresas grandes presentan capacidad de absorción y recursos para poderse digitalizar más y mejor que las pymes. Sin embargo, las pymes requieren de dicha función de acompañamiento promovida por los IITTs.

¿Qué implicaciones de política industrial nos deja este caso? En primer lugar, la importancia de legitimar las nuevas tecnologías (digitalización o Industria 4.0) para facilitar la incorporación de estas por pymes. ¿Cómo? Se necesitan agentes intermedios, o agentes colectivos, como es el caso de los IITT que, con sus labores de transferencia, pueden preparar las nuevas tecnologías para ser más fácilmente absorbidas y adaptadas por las empresas pymes. Dichos IITT promueven la utilización de las nuevas tecnologías, las adaptan a las realidades de cada sector/territorio, conectan consultores especializados con las pymes y aseguran la transferencia del nuevo conocimiento para que el sector no sufra una obsolescencia tecnológica y pierda competitividad. El rol de los IITT, como agente colectivo, pasar por asegurar que la tecnología de vanguardia llegue a las pymes, de manera que pueda ser digerida y adoptada. En este sentido, la política industrial pasa por los agentes intensivos en servicios de alto valor añadido, los IITT, que pueden desarrollar programas de aprendizaje y transferencia de las nuevas tecnologías.

Dependiendo de la región o el sector de referencia, también podrían actuar otros agentes intermedios como las Universidades. Además, cabe poner de manifiesto el hecho de que raramente las pymes acuden a los IITT (ver Albors-Garrigós *et al.*, 2014), por lo que la labor de difusión a través de las empresas «tractoras» o líderes, es vital para poder articular el cambio necesario en las redes de empresas existentes en los distritos industriales o clusters. De esta manera, utilizando fórmulas de fomento o incentivo de la cooperación (ejemplo, entre empresas tractoras y pymes) enfocando la transferencia (de la Industria 4.0) hacia dichas empresas, en último lugar se llega a las pymes, indirectamente, a través de los cambios y requerimientos que se piden en los nuevos procesos productivos. El conocimiento de las redes locales de pymes es fundamental para poder navegar entre ellas y facilitar el cambio y la adopción de la Industria 4.0.

Los diferentes IITT de la red REDIT de la C. Valencia (el ITC en el sector cerámico, o AJJU en el sector juguete-plástico) ha realizado actividades similares de transferencia de tecnologías de la Industria 4.0, adaptadas a la realidad de cada cluster respectivo. Todas ellas, en general, promueven la digitalización de las pymes, adaptando las diferentes tecnologías de la Industria 4.0 a la realidad de cada cluster/sec-

tor. En este sentido, en el cluster del juguete-plástico se habla de realidad aumentada o impresión en 3D, mientras que en el cerámico se habla de trazabilidad y extracción de datos del proceso en sistemas ciber-físicos (ver Hervas-Oliver *et al.*, 2019; Hervas-Oliver, 2021). Cada sector responde a unas herramientas específicas, si bien hemos observado que, en general, todos empiezan por la ciberseguridad como actividad más generalista de la digitalización (ver Martinelli *et al.*, 2021).

El caso descrito es una medida de política industrial de nivel regional y enfocada a clusters (promovida por IVACE), y que es paralela con las políticas nacionales (*Industria Conectada 4.0* del Ministerio de Industria) y otras como los Digital Innovation Hubs de la Unión Europea. En este sentido cabe apuntar que los DIH (*Digital Innovation Hubs*) (ver aquí <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs>; Hervas-Oliver *et al.*, 2021b), buscan incentivar la innovación abierta entre diferentes agentes (universidades, IITT, pymes, aceleradoras, etc.) para promover la digitalización, constituyendo puntos de encuentro para el intercambio de ideas y la innovación en tecnologías digitales.

En el ámbito de la literatura de referencia, tenemos que apuntar que nuestros resultados amplían el fenómeno de la *servitización*, entendida esta como la ampliación de los negocios en servicios para empresas industriales, así como la transformación de estas para poder ofrecer más servicios y capturar nuevas rentas por ellos (ejemplo, Baines y Lightfoot, 2013). Parte de este *servitización* puede ser a partir de la digitalización (ejemplo, Opresnik y Taisch, 2015; Kamp *et al.*, 2017; Ardonlino *et al.*, 2018), que es lo que hemos enseñado en este artículo.

Por último, este artículo contribuye a la literatura de la digitalización (Müller *et al.*, 2018; Müller *et al.*, 2020; Moeuf *et al.*, 2020) y a la política industrial (Bailey *et al.*, 2018) en los clusters o distritos industriales caracterizados por unas redes muy extensas de pymes articuladas por empresas tractoras (ejemplo, Hervas-Oliver *et al.*, 2017) y sobre todo a la política industrial en distritos industriales y regiones (Bailey *et al.*, 2018) para la digitalización de las pymes (Bellandi *et al.*, 2019; Bellandi *et al.*, 2020; Hervas-Oliver, 2021).

Financiación: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, proyecto RTI2018-095739-B-100 AEI/Feder UE y Generalitat Valenciana, AICO 2020/123

REFERENCIAS

- Albors-Garrigós, J., Rincon-Diaz, C.A., Igartua-Lopez, J.I., 2014. Research technology organisations as leaders of R&D collaboration with SMEs: role, barriers and facilitators. *Technology Analysis and Strategic Management* 26. <https://doi.org/10.1080/09537325.2013.850159>
- Ardolino, M., Rapaccini, M., Sacconi, N., Gaiardelli, P., Crespi, G., & Ruggeri, C. (2018). The role of digital technologies for the service transformation of industrial companies.

International Journal of Production Research, 56(6), 2116–2132.

Bailey, D., Pitelis, C., Tomlinson, P.R., 2018. A place-based developmental regional industrial strategy for sustainable capture of co-created value. *Cambridge Journal of Economics* 42, 1521–1542. <https://doi.org/10.1093/cje/bey019>

Baines, T., & Lightfoot, H. (2013). *Made to Serve. How Manufacturers can Compete through Servitization and Product-service Systems*. Wiley.

Bellandi, M., de Propriis, L., Santini, E., 2019. Industry 4.0+ challenges to local productive systems and place-based integrated industrial policies, in: *Transforming Industrial Policy for the Digital Age*. Edward Elgar Publishing., pp. 201–218. <https://doi.org/10.4337/9781788976152.00016>

Bellandi, M., Santini, E., Vecciolini, C., de Propriis, L., 2020. Industry 4.0: Transforming local productive systems in the Tuscany region, in: *Industry 4.0 and Regional Transformations*. Routledge.

Belso-Martinez, J.A., Díez-Vial, I., Lopez-Sanchez, M.J., Mateu-Garcia, R., 2018. The brokerage role of supporting organizations inside clusters: how does it work? *European Planning Studies* 26. <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1422482>

Büchi, G., Cugno, M., Castagnoli, R., 2020. Smart factory performance and Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change* 150. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119790>

Dalenogare, L.S., Benitez, G.B., Ayala, N.F., Frank, A.G., 2018. The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics* 204. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019>

de Propriis, L., Bailey, D., 2020. Industry 4.0 and Regional Transformations, *Industry 4.0 and Regional Transformations*. <https://doi.org/10.4324/9780429057984>

Hervas-Oliver, J. L. (2021a). Industry 4.0 in industrial districts: regional innovation policy for the Toy Valley district in Spain. *Regional Studies*, 1-12.

Hervas-Oliver, J. L., Belso-Martínez, J. A., & Díez-Vial, I. (2021c). Multinationals' recruiting in industrial districts. *Regional Studies*, 1-13.

Hervas-Oliver, J. L., Gonzalez-Alcaide, G., Rojas-Alvarado, R., & Monto-Mompo, S. (2021b). Emerging regional innovation policies for industry 4.0: Analyzing the digital innovation hub program in European regions. *Competitiveness Review: An International Business Journal*.

Hervas-Oliver, J.L., Albors-Garrigos, J., 2014. Are technology gatekeepers renewing clusters? Understanding gatekeepers and their dynamics across cluster life cycles. *Entrepreneurship and Regional Development* 26. <https://doi.org/10.1080/08985626.2014.933489>

Hervas-Oliver, J.L., Albors-Garrigos, J., de-Miguel, B., Hidalgo, A., 2012. The role of a firm's absorptive capacity and the technology transfer process in clusters: How effective are technology centres in low-tech clusters? *Entrepreneurship and Regional Development* 24. <https://doi.org/10.1080/08985626.2012.710256>

Hervas-Oliver, J.L., Estelles-Miguel, S., Mallol-Gasch, G., Boix-Palomero, J., 2019. A place-based policy for promoting Industry 4.0: the case of the Castellon ceramic tile district. *European Planning Studies* 27. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1642855>

Hervas-Oliver, J.L., Lleo, M., Cervello, R., 2017. The dynamics of cluster entrepreneurship: Knowledge legacy from parents or agglomeration effects? The case of the Castellon ceramic tile district. *Research Policy* 46. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.10.006>

Kamp, B., Ochoa, A., & Díaz, J. (2017). Smart servitization within the context of industrial user-supplier relationships. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 11(3), 651-663.

Knockaert, M., Spithoven, A., 2014. Under Which Conditions Do Technology Intermediaries Enhance Firms' Innovation Speed? The Case of Belgium's Collective Research Centres. *Regional Studies* 48. <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.708405>

Martinelli, A., Mina, A., & Moggi, M. (2021). The enabling technologies of industry 4.0: Examining the seeds of the fourth industrial revolution. *Industrial and Corporate Change*, *Forthcoming*.

Moeuf, A., Lamouri, S., Pellerin, R., Tamayo-Giraldo, S., Tobon-Valencia, E., Eburdy, R., 2020. Identification of critical success factors, risks and opportunities of Industry 4.0 in SMEs. *International Journal of Production Research* 58. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1636323>

Müller, J. M., Buliga, O., & Voigt, K. I. (2020). The role of absorptive capacity and innovation strategy in the design of industry 4.0 business Models-A comparison between SMEs and large enterprises. *European Management Journal*.

Müller, J.M., Buliga, O., Voigt, K.I., 2018. Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change* 132. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.019>

Olazaran, M., Albizu, E., Otero, B., 2009. Technology transfer between technology centres and SMEs: Evidence from the basque country. *European Planning Studies* 17. <https://doi.org/10.1080/09654310802618010>

Opresnik, D., & Taisch, M. (2015). The value of Big Data in servitization. *International Journal of Production Economics*, 165, 174–184.

Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. In *Harvard Business Review* (Issue November 2014).

Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. In *Harvard Business Review* (Vol. 2015, Issue October).