

La adopción de la estrategia de servitización en las empresas manufactureras españolas: un análisis espacial por comunidades autónomas

*Helen Castellón-Orozco**, *Natalia Jaría-Chacón***, *Laura Guitart-Tarrés****

Recibido: 17 de octubre de 2018

Aceptado: 12 de julio de 2019

RESUMEN:

La servitización representa una estrategia de mercado muy atractiva para la industria manufacturera. De hecho, la evolución de la capacidad de los fabricantes para ofrecer servicios como complementos o sustitutos de los productos que fabrican ofreciendo soluciones óptimas a las demandas, ha mostrado un rápido crecimiento desde la década de 1980. Una extensa literatura ha descrito estas estrategias y ha demostrado que este fenómeno es generalizado y está aumentando en la mayoría de las economías desarrolladas. Sin embargo, existe poca evidencia empírica del alcance o las consecuencias de la servitización sobre el conjunto de las empresas manufactureras.

Teniendo en cuenta que la servitización es una estrategia en alza y cada vez más utilizada por parte de las empresas, y al mismo tiempo poco analizada con detalle desde la perspectiva espacial, este trabajo pretende profundizar en su estudio. Concretamente, el objetivo de este artículo es analizar si la estrategia de servitización presenta patrones de comportamiento similares en el territorio español mediante la aplicación de la técnica del análisis espacial. Para alcanzar esta meta, el estudio se realiza por comunidades autónomas para tratar de identificar la existencia de relaciones significativas entre la servitización y algunas variables económicas como la rentabilidad de las ventas, el tamaño de la empresa y los ingresos totales. Tras el análisis se demuestra que existe variabilidad de comportamiento en cuanto a la servitización en las diecisiete comunidades autónomas que forman el territorio español.

PALABRAS CLAVE: Servitización; empresas manufactureras; estrategia; España.

CLASIFICACIÓN JEL: M21, L25, L60.

The adoption of the servitization strategy in Spanish manufacturing companies: a spatial analysis by autonomous communities

ABSTRACT:

The servitization represents a very attractive market strategy for the manufacturing industry. In fact, the evolution of the capacity of manufacturers to offer services as complements or substitutes for the products they manufacture offering optimal solutions to the demands has also demonstrated a rapid increase since the 1980s. An extensive literature has described these strategies and has demonstrated that this phenomenon is widespread and is increasing in most developed economies. However, there is no empirical evidence of the scope or results of servitization on all manufacturing companies.

* Estudiante de PhD. Departamento de Empresa. Universidad de Barcelona, España. E-mail: hcasteor11@alumnes.ub.edu

** Profesora agregada del Departamento de Empresa. Universidad de Barcelona, España. E-mail: nataliajaria@ub.edu

*** Profesora titular del Departamento de Empresa. Universidad de Barcelona, España. E-mail: laura.guitart@ub.edu

Autor responsable de la correspondencia: hcasteor11@alumnes.ub.edu

Considering that servitization is a growth strategy and increasingly used by companies, but, not analyzed in detail from a spatial perspective. Thus, this work aims to focus on the spatial relationship. Particularly, the main aim of this paper is to analyze if the servitization strategy presents a similar pattern of behavior in the Spanish territory through the application of the spatial analysis technique. To achieve this goal, the study is carried out by autonomous communities in order to identify the presence of significant relationships between servitization and some economic variables such as the profitability of sales, the size of the company and total revenues. Finally, derived from the results obtained by the present study, it is shown that there is variability of behavior in terms of servitization in all autonomous communities that make up the Spanish territory.

KEYWORDS: Servitization; manufacturing firms; strategy; Spain.

JEL CLASSIFICATION: M21, L25, L60.

1. INTRODUCCIÓN

La servitización en las empresas manufactureras es un hecho observable que está ganando mayor atención en los debates académicos de las últimas dos décadas y actualmente es una estrategia adoptada por múltiples empresas de fabricación.

El concepto de servitización fue descrito por primera vez en 1988. Desde entonces, varios autores como Oliva y Kallenberg (2003) o Slack (2005), entre otros, han estudiado su adopción como una estrategia de fabricación competitiva y han buscado comprender el desarrollo y las implicaciones del concepto de la estrategia de servitización. La competitividad de las empresas manufactureras se basa cada vez más en su capacidad para introducir servicios de valor añadido en sus operaciones y para ofrecer paquetes integrados de bienes y servicios.

El proceso de servitización ha sido descrito en la literatura como la evolución de las capacidades de los fabricantes para ofrecer servicios como complementos o sustitutos de los bienes que producen (Crozet y Millet, 2017) y estudiado principalmente en industrias manufactureras (Neely, 2008). Así mismo, la servitización se considera muy vinculada a la relación entre el fabricante y el cliente, al ser un proceso de adaptación de la oferta de servicios a la oferta de productos.

La estrategia de servicio se basa, en general, en cómo las empresas deben diferenciarse de sus competidores por medio de ofertas de servicios (Gebauer *et al.*, 2008). El estudio de Gebauer *et al.* (2010) argumenta que el establecimiento de una estrategia de servicio clara es un importante factor de éxito, permitiendo altos ingresos de servicio en empresas manufactureras. Una estrategia de servicio clara animará a las empresas a adoptar las medidas organizativas y la asignación de recursos apropiadas. No obstante, la adición de nuevos servicios a productos altamente aceptados, requiere de un proceso de desarrollo de los servicios claramente definido (Gebauer *et al.*, 2006).

2. ESTADO DEL ARTE

En esencia, el término "servitización" es ampliamente reconocido como el proceso de aumentar el valor añadiendo servicios a los productos (Vandermerwe y Rada, 1988). Es un medio para crear capacidades de valor añadido que son distintivas y sostenibles frente a los competidores (Baines *et al.*, 2009). Autores como Neely (2008) consideran que el proceso de servitización puede ser visto como el desarrollo de las capacidades de innovación de una organización, en el sentido de que en lugar de ofrecer sólo productos se pasa a ofrecer sistemas de producto-servicio (Visnjic Kastalli y Van Looy, 2013). El principio fundamental de la servitización es ampliar el enfoque en el desarrollo de soluciones añadidas a los productos, la optimización de las ofertas para la satisfacción de las necesidades del cliente, de manera que para los clientes implica la adquisición de soluciones más que de productos (Fiksdal y Kumar, 2011).

Bajo estas ideas, las empresas manufactureras están atraídas principalmente por la servitización como un medio para crear beneficios y fortalecer la orientación al cliente (Baines et al., 2009) y diferenciación de productos (Sforzi y Boix, 2019). Para aprovechar estos beneficios creando oportunidades de servitizaciones exitosas, los manufactureros necesitan establecer una alineación apropiada entre las condiciones del mercado y de su organización.

El pensamiento tradicional sobre la servitización gira en torno a las empresas que venden paquetes de servicios y activos para aumentar los valores y las ventas (Vandermerwe y Rada, 1988). Esta estrategia puede fortalecer las relaciones con los clientes, también crear nuevos ingresos estables y establecer altas barreras para los competidores (Baines et al., 2009 y 2011). Además, la parte más importante es realizar un enfoque de servitización de manera efectiva. Para ello, las empresas se ven obligadas a modificar sus estrategias, funciones, tecnologías, personal para sostener los movimientos educativos en la propuesta organizacional y las competencias de la combinación de todos estos esquemas (Oliva y Kallenberg, 2003). Las empresas son conscientes de que la servitización territorial es un proceso de producción que vincula los servicios y la industria y puede potenciar el impacto local de la actividad manufacturera sobre la competitividad regional facilitando la difusión del conocimiento local (Lafuente et al., 2017). Los fabricantes tienen ahora tanto los incentivos y las oportunidades para ampliar sus ofertas y ofrecer soluciones que correspondan a las necesidades del cliente estén donde estén. La servitización ya no es una estrategia de negocio alternativa, sino una posible estrategia para la supervivencia (Slepnirov et al., 2010).

En consecuencia, los servicios pueden representar la vía mediante la cual ofrecer una nueva fuente sostenible de ingresos para el fabricante, ayudando a: 1) superar el estancamiento de los mercados de productos tradicionales (Eggert et al., 2011; Slack, 2005; Gebauer y Fleisch 2007); 2) mejorar el crecimiento de ingresos y beneficios (Eggert et al., 2014); 3) proporcionar un flujo más estable de ingresos (Wise y Baumgartner, 1999); 4) aumentar la rentabilidad (Crozet y Milet, 2017; Gebauer et al., 2012; Kohtamäki et al., 2013; Dachs et al., 2014); 5) crear fuentes diversas para obtener ingresos (Baines y Lightfoot, 2013); 6) conseguir ofrecer una mejora en las respuestas a las necesidades del cliente (Ostrom et al., 2010); 7) ayudar en la apuesta por una continua innovación de productos (Eggert et al., 2011; Bustinza et al., 2019); y, 8) establecer mayores barreras de entrada a la competencia (Oliva y Kallenberg, 2003).

En consecuencia, siendo la servitización una estrategia en alza y cada vez más utilizada por parte de las empresas, y al mismo tiempo poco analizada con detalle desde la perspectiva espacial, este trabajo pretende profundizar en su estudio. Concretamente, el presente trabajo trata de identificar la existencia de relaciones significativas entre la servitización y algunas variables económicas mediante la técnica estadística del análisis espacial.

Investigaciones como las de Vendrell-Herrero y Wilson (2017) y Lafuente et al. (2017) sugieren que no todos los servicios empresariales tienen la misma importancia para los territorios servitizados. Además, otros estudios de Lafuente et al. (2017) proporcionan una clara evidencia del impacto territorial de la servitización sobre el desarrollo de sectores industriales vigorosos y, por consiguiente, en la creación de empleo.

Bajo esta idea, se argumenta que la servitización territorial contribuye a la consolidación y la resistencia del tejido industrial regional a través de economías de aglomeración interactivas, teniendo en cuenta que tales interacciones de red y servitización territorial pueden crear ventajas competitivas para las empresas, conduciendo a una mejora de la competitividad regional (Gomes et al., 2019; Lafuente et al., 2017; Lafuente et al., 2019).

Así mismo, la servitización territorial últimamente ha sido descrita como un proceso de desarrollo basado en la co-ubicación conjunta sinérgica entre las pequeñas y medianas empresas manufactureras (PYME) y las empresas de servicio de alto conocimiento (KIBS) (Lafuente et al., 2017), destacando los beneficios de interconexiones e interacciones entre complementarios y las empresas de fabricación (Gomes et al., 2019). De este modo, los académicos destacan los beneficios de las interconexiones e interacciones entre empresas de fabricación geográficamente cercanas y empresas de servicio generando ofertas

innovadoras de producto-servicio diferenciadas e integradas. Gomes et al. (2019) aducen que las interacciones de red y la servitización territorial pueden crear ventajas competitivas para las empresas conduciendo a la competitividad regional. Además, también afirman que las regiones podrían volverse más resilientes no solo por las interconexiones entre las empresas manufactureras locales y empresas servitizadas, sino por el desarrollo del comercio exterior con empresas y compradores de otras regiones y países.

Sin embargo, la falta de estudios sobre el impacto de la servitización territorial es todavía muy amplia. A pesar de algunos esfuerzos recientes, se sabe relativamente poco sobre los impulsores y los efectos de la servitización territorial. No obstante, la integración de los servicios en las regiones es un ámbito poco analizado, siendo un tema de mejora de una economía local, dado que los resultados de un estudio regional pueden ofrecer la oportunidad de potenciar el crecimiento de las empresas manufactureras locales. Ello permitiría a estas compañías ser más competitivas, mejoraría la competencia a nivel empresarial local y ayudaría a crear nuevas oportunidades para desarrollar nuevas capacidades entre las regiones. Con este estudio se pretende ver el panorama de la estrategia de servitización en las regiones españolas y ver su eficacia en cada región, así como los impactos positivos en el desarrollo económico regional, la relación entre la implementación de los servicios y el desempeño de la empresa.

Concretamente, la pregunta de investigación que se plantea es la siguiente: en relación al comportamiento espacial de la servitización en España ¿existe variabilidad en las diecisiete comunidades autónomas que conforman el territorio español?

En este artículo el estudio territorial demuestra el impulso de otras comunidades autónomas influenciadas por una comunidad con éxito en aplicaciones de estrategias de servitización. Este aspecto podría ayudarles a mejorar la competitividad en sus negocios y a obtener mejores beneficios, resultando ambas ideas una motivación para que las empresas decidan incorporar de manera efectiva este tipo de estrategia.

3. METODOLOGÍA

Para dar respuesta a la pregunta de investigación planteada, se ha considerado conveniente utilizar la técnica del análisis espacial, basada en métodos estadísticos y modelos matemáticos, mapas y herramientas de simulación. Esta técnica es empleada por muchas otras disciplinas además de la geografía, como por ejemplo la economía, la historia, la agronomía, la arqueología, y las ciencias del medio ambiente, entre otros (Pumain, 2004).

Introducido por primera vez en el año 1907 por Student, aunque los comienzos en el desarrollo de un campo separado de la estadística espacial se atribuyen a la obtención de los primeros índices formales para detectar la presencia de autocorrelación espacial en los años cincuenta con los trabajos de Moran (1948) y Geary (1954). El gran desarrollo de la econometría espacial se produce en los años ochenta y noventa, que se inicia con los trabajos de Cliff y Ord (1981) y con contribuciones concretas en el campo de la econometría espacial, así como varias colecciones de artículos, como los de Anselin y Florax (1995, 2000) y Fischer y Getis (1997). De esta forma, la importancia y relevancia de los métodos que analizan los efectos espaciales en los modelos econométricos se ha ido incrementando de forma notable.

La estadística espacial comprende todo análisis que tiene una dimensión espacial, ya sea que esta dimensión se refiera a la herramienta estadísticamente propiamente dicha, el objeto de análisis o a las variables utilizadas como descriptor del objeto (Jaría et al., 2010). En resumen, el análisis espacial pone en evidencia estructuras y formas de organización espacial recurrentes, que resumen por ejemplo los modelos centro-periferia, los campos de interacción de tipo gravitatorio, las tramas urbanas jerarquizadas, los diversos tipos de redes o de territorios, etc. (Moreno y Vayá, 2000). Analiza los procesos que se encuentran en el origen de esas estructuras, a través de conceptos como los de distancia, de interacción espacial, de alcance espacial, de polarización, de centralidad, de estrategia o elección espacial, de territorialidad. Los métodos utilizados para el análisis espacial son muy diversos. El empleo de la estadística clásica conduce a

olvidar en un primer momento la localización de los objetos y, completada por la cartografía, encuentra luego, en un análisis en términos de residuos, los efectos espaciales. Por el contrario, los métodos de la geoestadística y de la morfología matemática, agrupados en la estadística espacial, analizan directamente las informaciones geo codificadas (Chasco, 2003).

El análisis espacial es la conjugación de técnicas que buscan separar, procesar, clasificar y presentar con criterios cartográficos el estudio cuantitativo y cualitativo de aquellos fenómenos que se manifiestan en el espacio. Utilizando métodos estadísticos, matemáticos, sistemas de información geográfica (S.I.G), utilización de mapas y diversos útiles de simulación.

Actualmente la evolución de los sistemas de información geográfica los ha convertido en una poderosa herramienta de análisis espacial, que permite evaluar escenarios geográficos de forma rápida y, en consecuencia, convertirse en apoyo para la toma de decisiones de diferentes procesos y actividades que ocurren en cualquier territorio.

Mediante la aplicación del mencionado análisis espacial, el cual ha sido poco aplicado en trabajos científicos en este ámbito hasta el momento, el presente trabajo pretende identificar la existencia de relaciones significativas entre las empresas manufactureras servitizadas y algunas variables económicas en los últimos años en las diecisiete comunidades autónomas (de ahora en adelante, CC.AA.) que forman el territorio español.

Para alcanzar este objetivo, esta investigación utiliza una base de datos de empresas manufactureras españolas sobre la que se realiza un análisis cuantitativo, la cual se construye como se detalla a continuación. Los datos del estudio se extraen de la base de datos SABI (Sistema Ibérico de Análisis de Balances) que contiene los valores financieros de 2 millones de empresas españolas y más de 500.000 de compañías portuguesas. Así, este trabajo se basa en los datos obtenidos de los informes anuales de las empresas seleccionadas del año 2016 por ser el único año con los datos más completos.

En la metodología de selección de los datos, se utiliza como referencia el trabajo de Neely (2008), cuyo principal objetivo es estudiar el alcance y la magnitud de la servitización a partir de una muestra de 13.775 empresas manufactureras (clasificadas como industriales según su código SIC, Standard Industrial Classification) que cotizan en la bolsa de 25 países, estableciendo que un 30% obtiene una parte significativa de su facturación en base a servicios.

En base a ello, primero se realiza la clasificación inicial de las empresas de SABI de sectores industriales de fabricación para extraer únicamente a las empresas manufactureras. Esto consiste en la selección de las compañías con códigos SIC primarios o secundarios entre el rango de valores de 10 a 39 inclusive. Esta selección inicial permite identificar 1.456.709 empresas manufactureras españolas.

Una vez identificadas las empresas manufactureras, se seleccionan las empresas de mayor dimensión (medidas en términos de ingresos y número de empleados, teniendo en cuenta aquellas con un volumen de ingresos con un mínimo de 50.000 euros y un número mínimo de 50 empleados), ya que son éstas las que pueden representar un mejor exponente de implementación de la estrategia de servitización (Neely, 2008); obteniendo una muestra de mil empresas. En este sentido, trabajos como el de Neely (2008) muestran que las empresas más grandes, medidas tanto en términos de número de empleados como de ingresos, tienden a servitizar más que las empresas más pequeñas. También Kwak y Kim (2016) concluyen que el tamaño de las empresas ayuda a observar su efecto en el rendimiento de las empresas.

El siguiente paso consiste en la clasificación de las empresas que implantan la estrategia de servitización, la cual se basa en las características clave que define la literatura sobre este fenómeno. En este sentido, Neely (2008) propone categorizar los servicios en las empresas manufactureras según los doce siguientes tipos: diseño y desarrollo de servicios, sistemas y soluciones, comercio al por menor y distribución, mantenimiento y soporte, instalación e implementación, servicios financieros, propiedad y bienes raíces, consultoría, outsourcing y servicios operativos, servicios de compras, servicios de arrendamiento, transporte y servicios de transporte de mercancías. Este trabajo considera que las empresas

servitizadas son las que ofrecen al menos uno de estos servicios tipificados por Neely (2008), de manera que las empresas que no poseían alguno de ellos se consideraron en la categoría de “no servitizadas”.

Bajo estas características teóricas, se realiza un proceso de codificación manual de cada empresa una a una para la clasificación de las mil empresas seleccionadas a partir de SABI en las categorías de servitizadas o no servitizadas según las categorías de Neely (2008), y contabilizando la cantidad de servicios ofrecidos. Al final del análisis de las mil empresas manufactureras españolas, 73 fueron eliminadas al no tener las condiciones para ser codificadas. Dicha codificación se efectúa a partir de la información disponible en la página web corporativa de cada empresa filtrando los servicios que ofrecen cada empresa, y a partir de la información contenida en la base de datos FACTIVA se verificaron los datos de cada empresa respecto a SABI. Esta base de datos FACTIVA es una herramienta de investigación e información de negocios, propiedad de Dow Jones & Company. Se trata de la fuente líder mundial de noticias, datos e ideas sobre compañías, que ayuda a los profesionales en la toma de decisiones empresariales a través de su potente búsqueda de información sobre empresas.

El proceso de clasificación concluyó en una muestra final de 927 empresas (al descartar 73 empresas por falta de información, dado que durante el proceso sus páginas web estaban en mantenimiento o fuera de servicio). De la muestra final, se obtiene que un 41% de las empresas españolas son servitizadas y un 59 % no lo son. A continuación, se detallan las comunidades autónomas con el porcentaje de implementación de la estrategia de servitización. Concretamente, el 41% de las empresas servitizadas de la muestra (380 compañías) pertenecen a: Aragón, el 6.05%; Asturias, el 2.37%; Andalucía, el 3.42%; Cantabria, el 1.32%; Castilla y León, el 4.21%; Murcia, el 0.53%; Castilla y la Mancha, el 2.63%; Cataluña, el 22.11%; Extremadura, el 0.53%; Galicia, el 4.74%; Islas baleares, el 0.26%; La Rioja, el 0.79%; Madrid, el 24.74%; Navarra, el 5.26%; País Vasco, el 12.89%; Valencia, el 8.16%; e Islas Canarias, el 0%.

Cuando se estudia la variabilidad de un fenómeno particular en función de otros factores, se implementan modelos estadísticos (regresión múltiple, análisis de la varianza, análisis de la covarianza o modelo logarítmico), según la naturaleza de la variable endógena y de las variables exógenas, sin embargo, hay diferentes niveles de integración del espacio en los tratamientos estadísticos, según los métodos utilizados y los atributos elegidos para caracterizar los objetos estudiados. Las estimaciones de distancias son una de las bases fundamentales de las técnicas estadísticas, las cuales, unidas a los modelos de probabilidad, dan cuenta de la lógica inferencial y de decisión estadística, ya sea en la órbita fisheriana o en la bayesiana (Jaría et al., 2010). Para ampliar y tratar en detalle la aplicación de la metodología y la formulación matemática en que se fundamenta el análisis espacial, se puede consultar el trabajo de Jaría et al. (2010) el cual aplica esta técnica en un ámbito totalmente distinto.

Este trabajo intenta evaluar los comportamientos globales y locales de la variable endógena, así como de las distintas exógenas con el objetivo de analizar la posible existencia de autocorrelación espacial estadísticamente significativa. De modo que, el análisis espacial se lleva a cabo en dos fases: una fase exploratoria y otra fase confirmatoria. La primera pretende evaluar si la variable endógena y las distintas exógenas siguen algún patrón de comportamiento específico y, para ello, se utilizan herramientas gráficas como el mapa de cuantiles o el box-map (con ellas puede explorarse la distribución observada de cada variable). Asimismo, se explora la posible existencia de autocorrelación espacial estadísticamente significativa y para ello se emplea el estadístico estandarizado denominado “I de Moran” obtenido a partir de la simulación de “k” muestras a partir de los datos originales. Tal procedimiento se basa en la obtención del estadístico citado en cada una de las “k” muestras, derivándose su error estándar y procediéndose así a su significación estadística (modelo de muestreo “leave-one-out”) que en este caso se ha especificado en k=999 simulaciones. La estandarización de este estadístico obedece a la necesidad de fijar la norma de su variabilidad para facilitar su interpretación, al igual que se suele realizar en los diversos coeficientes de correlación (Jaría et al., 2010). Para concluir esta primera fase de análisis exploratorio y una vez analizados los esquemas de comportamiento a nivel global de las variables, es necesario detectar si existe algún comportamiento específico de estas variables a nivel local, ya que puede ser que una variable muestre a nivel global una distribución aleatoria, pero exista alguna o algunas observaciones que presenten esquemas de autocorrelación espacial a nivel local. Para poder analizar este fenómeno, se utiliza una de las cuatro

herramientas habituales, concretamente el Cluster Map, que detecta comportamientos locales estadísticamente significativos.

Exploradas las variables especificadas en el modelo y previendo que puedan existir problemas de dependencia espacial, se pasa a la segunda y última fase de la metodología del análisis espacial. El objetivo de esta segunda fase es estimar el modelo por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para analizar si las variables exógenas propuestas predicen el comportamiento de la endógena y detectar si el modelo especificado es válido o es necesario descartarlo a favor de otro que recoja la dependencia espacial. Todos los análisis estadísticos descritos anteriormente se han llevado a cabo mediante el programa informático GEODA.

3.1. VARIABLES ANALIZADAS

Para cada una de las CC.AA., se registró la variable servitización como variable criterio o endógena. La clasificación de las empresas que implantan la estrategia de servitización se basó en las características clave que define la literatura sobre este fenómeno. Es decir, para el estudio de este artículo, se consideró que las empresas servitizadas son las que ofrecen al menos uno de los servicios propuestos por Neely (2008). Además, como variables predictoras o exógenas se toman en cuenta los ingresos totales de la empresa, el porcentaje de la rentabilidad sobre las ventas (ROS), el tamaño de las empresas medido por el número de empleados (tamaño de la empresa), el beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) y el endeudamiento. Todas ellas son medidas aceptadas por diferentes investigadores para demostrar el efecto de la servitización en las empresas manufactureras (Visintin y Rapaccini 2010; Gebauer, 2007; Neely, 2008; Suarez et al., 2013; Gebauer y Fleisch, 2007; Kwan y Kim, 2016; Li et al., 2015).

Las variables se registraron para todas las CC.AA. a partir de los últimos datos disponibles en la base de datos, correspondientes al año 2016.

4. RESULTADOS

Del análisis exploratorio a nivel global de los mapas respectivos, se desprende que la variable endógena, la estrategia de servitización, muestra dependencia espacial positiva por la clara asociación de valores similares en el territorio analizado. Con los resultados obtenidos de los Box-Map de la variable, se puede afirmar que la mayoría muestran un comportamiento similar a nivel general. En algunos casos, ciertas comunidades autónomas como Cataluña y Madrid destacan por comportarse como valores extremos por la cola superior, es decir, muestran valores superiores al resto de sus comunidades vecinas.

En cuanto a las variables exógenas del modelo planteado (ingresos de las empresas, EBITDA, porcentaje de la rentabilidad sobre las ventas, tamaño de la empresa y endeudamiento), todas ellas presentan una situación muy similar a lo que sucedía con la interpretación de los mapas de cuantiles de la variable endógena, es decir, a nivel intuitivo parece que todas ellas muestran dependencia espacial positiva, ya que predominan valores parecidos en áreas próximas del territorio. No obstante, los Box-Map de algunas variables predictoras dan lugar a unas interpretaciones de comportamientos atípicos interesantes de comentar. En cuanto al EBITDA, algunas comunidades autónomas como Cataluña, Madrid y las Islas Baleares destacan por presentar valores extremos espaciales por la cola superior, es decir, muestran valores superiores al resto de las comunidades autónomas. En cuanto a la rentabilidad sobre las ventas (ROS), es interesante mencionar que su comportamiento de valores atípicos es igual que la variable exógena comentada anteriormente, es decir, algunas comunidades autónomas como Cataluña, Murcia y Madrid también destacan por mostrar valores extremos superiores al resto.

De forma análoga al paso anterior, se analiza la existencia de autocorrelación espacial tanto de la variable endógena como de las exógenas, pero esta vez mediante la obtención del estadístico I de Moran, el cual proporciona el signo de la dependencia existente. En la mayoría de ellas puede concluirse a simple

vista que existe autocorrelación espacial (en algunos casos positiva, como es el caso del tamaño de la empresa e ingresos totales de la empresa y en otros casos negativa, como sucede con las variables EBITDA, ROS y endeudamiento), aunque en algunos casos concretos la dependencia espacial parece ser leve o inexistente característica que define su comportamiento. La Tabla 1 muestra la comparación-resumen elaborada mediante los resultados de las 999 permutaciones aleatorias. De esta forma es posible concluir de forma estadísticamente solvente si existe o no autocorrelación espacial y en caso afirmativo, poder interpretar su sentido (positivo negativo).

TABLA 1.
Resumen de resultados con indicación del valor de la I de Moran y de su significación

Variable endógena y exógenas	Significación (p-value)	Estadístico I de Moran
Servitización	0.0040 ***	0.3469
Ingresos	0.0120**	0.1326
Rentabilidad sobre las ventas (ROS)	0.3870	-0.0664
EBITDA	0.0010***	-0.4423
Tamaño de la empresa	0.0030 ***	0.2169
Endeudamiento	0.0010***	-0.4223

* p < 0.10; ** p < 0.05; *** p < 0.01

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la información de la Tabla 1 pueden extraerse algunas consideraciones con relación a la dependencia espacial que presentan las variables analizadas. La variable endógena (servitización) presenta autocorrelación espacial positiva estadísticamente. En el caso de las variables exógenas, todas ellas a excepción de la rentabilidad sobre las ventas, presentan autocorrelación espacial estadísticamente significativa. En concreto, el tamaño de la empresa presenta dependencia espacial positiva, así como los ingresos. En cambio, el EBITDA y el endeudamiento siguen un comportamiento de autocorrelación espacial con signo negativo. De este análisis se desprende que todas las variables del modelo, tanto endógena como exógenas, presentan algún patrón de dependencia espacial por ligero que sea.

Por último, y para concluir esta primera fase del análisis exploratorio, se analizaron los Cluster Map en los que la variable endógena, así como las variables exógenas presentan comportamientos a nivel local.

Por lo que respecta a la variable endógena, la servitización, destaca el comportamiento de la comunidad autónoma de Madrid por ser un cluster espacial de valores altos, es decir, Madrid y sus vecinas concentran valores significativos elevados respecto al resto. En el caso de las comunidades autónomas de Cantabria, La Rioja, Islas Baleares, Murcia, Islas Canarias, Castilla-la Mancha y Extremadura sucede todo lo contrario, es decir, se trata de clusters espaciales de bajos valores.

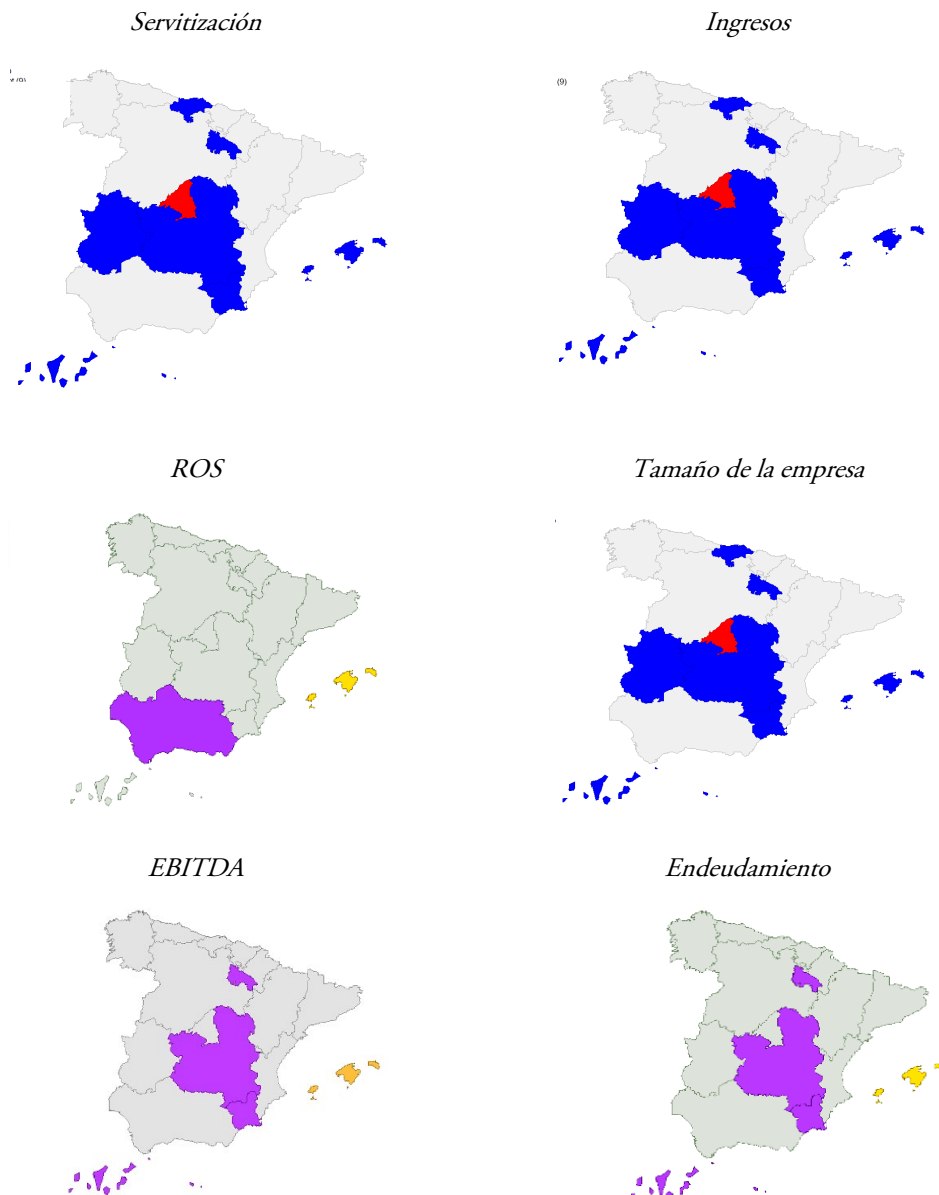
Asimismo, es interesante analizar el comportamiento de las distintas variables exógenas que se plantean en este estudio. Respecto a la variable rentabilidad sobre las ventas (ROS) puede afirmarse que la comunidad autónoma de Baleares presenta un comportamiento de outlier espacial de valor elevado, mientras que la comunidad de Andalucía es un outlier de valores bajos. En cuanto al beneficio de la empresa antes de intereses, impuestos, depreciación y amortizaciones (EBITDA) y el endeudamiento, cabe destacar que para estas variables la comunidad autónoma de Baleares presenta un comportamiento de outlier de valores elevados y las comunidades autónomas de La Rioja, Castilla-La Mancha y Murcia presentan outliers espaciales de valores bajos.

Por último, teniendo en cuenta los ingresos de las empresas, el tamaño de la empresa destaca la comunidad de Madrid por ser un cluster de valores elevados, mientras que las comunidades autónomas de Cantabria, La Rioja, Baleares, Murcia, Castilla-la Mancha y Extremadura se caracterizan por presentar el caso opuesto.

Estas conclusiones extraídas a nivel local sobre el comportamiento significativo de las variables se resumen de manera visual en la Figura 1.

A partir de este primer análisis inicial de las variables especificadas del modelo (tanto endógena como exógenas) cabe destacar que, a nivel global, las variables servitización, ingresos, número de empleados, ROS, EBITDA y endeudamiento presentan autocorrelación espacial. A nivel local, todas y cada una de las variables muestran comportamientos de autocorrelación espacial. Por lo tanto, puede afirmarse que las citadas variables pueden ocasionar problemas en la estimación de los parámetros (OLS) del modelo y será mediante el análisis confirmatorio que podrá detectarse si es necesario hacer la estimación mediante otro modelo que recoja los efectos espaciales.

FIGURA 1.
Mapas descriptivos del comportamiento local de las variables analizadas



Gris: No significativo. Rojo: Delimitación de alta significación con alta significación. Azul oscuro: Delimitación de baja significación con baja significación. Lila: Delimitación de baja significación con alta significación. Amarillo: Delimitación de alta significación con baja significación.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 2.
Estimación del modelo por MCO

Data set:	CCAA			
Dependent Variable:	Servitización	Number of Observations:	17	
Mean dependent var:	5.26	Number of Variables:	6	
S.D. dependent var:	7.02	Degrees of Freedom:	13	
R-squared:	0.93	F-statistic:	35.60	
Adjusted R-squared:	0.90	Prob (F-statistic):	3.83371e-007	
Sum squared residual:	63.89	Log likelihood:	-38.48	
Sigma-square:	4.91	Akaike info criterion:	88.96	
S.E. of regression:	2.21	Schwarz criterion:	94.62	
Sigma-square ML:	3.36			
S.E of regression ML:	1.83			
Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	0.28	0.76	0.37	0.71
INGRESOS	-5.44172e-010	1.98234e-010	-2.74	0.01
ROS	1.75714e-011	3.33647e-009	0.005	0.99
EBITDA	5.6403e-005	0.00039	0.14	0.88
NUMERO DE EMPLEADOS	0.00064	0.00014	4.37	0.00
ENDEUDAMIENTO	5.6403e-004	0.00037	0.12	0.86
REGRESSION DIAGNOSTICS				
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER		4022.25		
TEST ON NORMALITY OF ERRORS				
TEST		DF	VALUE	PROB
Jarque-Bera		2	21.78	0.00002
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY				
RANDOM COEFFICIENTS				
TEST		DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test		5	52.68	0.00
Koenker-Bassett test		5	15.61	0.008
DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE				
FOR WEIGHT MATRIX: ccaa_1				
(row-standardized weights)				
TEST		MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)		-0.1094	-0.32	0.74
Lagrange Multiplier (lag)		1	0.08	0.76
Robust LM (lag)		1	0.58	0.44
Lagrange Multiplier (error)		1	0.34	0.55
Robust LM (error)		1	0.84	0.35
Lagrange Multiplier (SARMA)		2	0.92	0.62

Fuente: Elaboración propia.

Según los datos obtenidos en la estimación, pueden extraerse algunos resultados relevantes. En cuanto al ajuste, el porcentaje de variación explicado por el modelo se sitúa en un 93,19% ($R^2 = 0.9319$). Por lo

tanto, podría decirse que la capacidad de predicción de la endógena proporcionada por las exógenas es muy elevada.

En relación con las variables explicativas del modelo, cabe destacar que cuatro de las cinco propuestas son significativas. Específicamente, la rentabilidad sobre las ventas (ROS) presenta una correlación positiva con la servitización la cual indica una clara dependencia espacial.

En cuanto a los ingresos de las empresas en este estudio hay que destacar que presentan una relación negativa con la servitización, es decir, no se puede afirmar que exista una dependencia espacial en los ingresos netos de las CC.AA. con más empresas servitizadas, una hipótesis a estos resultados podría involucrarse a las distintas normativas autonómicas aplicada a las empresas. Aunque la adopción de la estrategia de servitización puede ser una opción para que un fabricante haga crecer su negocio, varios autores coinciden en que vender ofertas de servicios con valor añadido no siempre produce los retornos esperados en los ingresos de la empresa (Gebauer et al., 2005; Neely, 2008).

Otra variable exógena también significativa para describir el comportamiento de la endógena es el tamaño de la empresa (medido por el número de empleados), la cual presenta una relación positiva. Este hecho se debe a que las empresas de mayor tamaño son las que presentan mayores grados de servitización o, en otras palabras, son las que más tienden a decantarse por la estrategia de servitización (Kwak y Kim, 2016). Por último, el endeudamiento y el beneficio de la empresa antes de tener en cuenta los intereses, impuestos, la depreciación y las amortizaciones (EBITDA) presenta una relación positiva con la variable objeto de estudio.

Para contrastar la heteroscedasticidad en los errores del modelo (distinta variabilidad en las estimaciones de los errores de los parámetros), el test de Breusch-Pagan resultó no significativo (BP = 52.6; df = 5; P = 0.00), de modo que se asume que la varianza de los términos de error es constante. Para el análisis de la posible existencia de dependencia espacial en el modelo, el valor de la I de Moran también resultó no significativo (I = -0.32; P = 0.74), lo cual conlleva la ausencia de dependencia espacial. Finalmente, los valores de Lagrange resultaron no significativos (P_{values} entre 0.35 a 0.76), con lo que se puede concluir que el resultado de la estimación supone un ajuste suficiente a los datos originales del modelo propuesto y, por lo tanto, la validación implícita de los valores estimados mediante OLS de cada parámetro.

5. CONCLUSIONES

Aunque la literatura previa ha enfatizado en la importancia de la implementación de la estrategia de servitización, todavía existe un largo recorrido por abordar por parte de las empresas españolas. Un dato revelador en este sentido es que, en España, para la muestra analizada, menos de la mitad de las empresas (41%) incluyen el proceso de servitización dentro de su estrategia empresarial. Así mismo, De la Calle y Freije (2016) confirman el interés de las empresas manufactureras españolas por intentar el proceso de servitización en algún momento. De este modo, tal como ya anticiparon algunas investigaciones en otros países, como los trabajos de Gebauer et al. (2005; 2012), Neely (2008) o Crozet y Millet (2017), se demuestra también en el caso español que la adopción de la servitización es un proceso lento en las empresas. Ello abre una futura línea de investigación sobre el análisis de rentabilizar la estrategia de servitización a largo plazo.

Una vez realizado el estudio completo de la variable endógena y las distintas variables exógenas del modelo planteado en cuanto a la autocorrelación espacial y, estimados los parámetros de ese modelo, concluimos en los aspectos que se exponen a continuación.

A nivel global, todas las variables presentan comportamientos de autocorrelación espacial, es decir, lo que sucede en una comunidad autónoma sí está influenciado por lo que sucede en el resto de sus comunidades vecinas.

Considerando los resultados a nivel local, puede afirmarse que todas las variables analizadas, incluida la endógena, presentan comportamientos de autocorrelación espacial.

Teniendo en cuenta la variable servitización, una conclusión esperada sobre la comunidad autónoma de Madrid, es que ésta destaca por ser un cluster espacial de valores altos. Es decir, es una situación en la que Madrid y sus comunidades vecinas concentran valores significativamente elevados respecto al resto. El trabajo de Gomes et al. (2019) muestran a Madrid como una de las regiones con mayor porcentaje de empresas manufactureras servitizadas, este dato soporta el resultado obtenido en este trabajo, ya que en base a la información extraída de SABI se puede afirmar que del 100% de empresas servitizadas en el territorio español, el 25% pertenecen a la comunidad de Madrid.

En cambio, en las comunidades autónomas de Cantabria, La Rioja, Baleares, Andalucía, Castilla-la Mancha y Extremadura sucede todo lo contrario, se trata de clusters espaciales de bajos valores, es decir, en estas comunidades autónomas es donde menos empresas adoptan la estrategia de servitización.

En referencia a las variables exógenas planteadas en el modelo, en determinados casos algunas comunidades autónomas destacan por comportarse de manera significativamente diferente al resto. Las conclusiones más relevantes giran en torno a la rentabilidad sobre las ventas (ROS), donde la comunidad autónoma de Baleares presenta un comportamiento de outlier espacial de valores elevados, mientras que la comunidad de Andalucía es un outlier de valores bajos, donde ella y sus vecinas concentran valores bajos respecto a sus vecinas.

En el caso del beneficio del EBITDA y endeudamiento, cabe destacar que para esta variable Baleares es la comunidad autónoma que destaca por ser un outlier de valores elevados, mientras que las comunidades autónomas de La Rioja, Castilla-La Mancha y Andalucía presentan casos de outliers espaciales de valores bajos.

Por último, por lo que a los ingresos y el tamaño de la empresa se refiere, de nuevo la comunidad de Madrid destaca por ser un cluster de valores elevados, mientras que el País Vasco, La Rioja, Baleares, Andalucía, Castilla-la Mancha y Extremadura son el caso totalmente opuesto, o sea, son clusters de valores bajos.

Teniendo en consideración los distintos patrones de comportamiento espacial de cada una de las variables analizadas, con el análisis se demuestra que existe variabilidad de comportamiento en la servitización en las diecisiete CC.AA. que conforman el territorio español.

Asimismo, y tal como se puede deducir de todo lo mencionado anteriormente, la estrategia de servitización se configura como una vía de oportunidad para las empresas manufactureras españolas, dado que puede ayudarles a mejorar la competitividad en sus negocios y a obtener mejores beneficios, resultando ambas ideas una motivación para que las empresas decidan incorporar de manera efectiva este tipo de estrategia. Ello coincide con trabajos previos como el de Crozet y Millet (2017), en el que se estima el impacto de la servitización en el desempeño de la empresa, para el caso francés.

Consecuentemente, tanto las propias organizaciones como las autoridades públicas del territorio español deben centrar sus esfuerzos en la búsqueda de estrategias para garantizar la viabilidad futura de las empresas, construyendo y aprovechando nuevas oportunidades.

Con este trabajo ha quedado demostrado el comportamiento espacial de la servitización en las comunidades autónomas españolas, lo cual da respuesta a la pregunta de investigación inicialmente formulada. A raíz de las conclusiones que se han extraído, el presente estudio es el inicio de futuras investigaciones como, por ejemplo, un análisis por provincias que podría resultar de gran utilidad para añadir nuevos argumentos y reforzar las conclusiones obtenidas y comparar los resultados a nivel más local.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Anselin, L., & Florax, R. (1995). *New directions in spatial econometrics*. Ed: Springer; Berlin.
- Anselin L., & Florax, R. (2000). *Advances in Spatial Econometrics*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bustanza, O.F., Gomes, E., Vendrell-Herrero, F., & Baines, T. (2019). Product-service innovation and performance: the role of collaborative partnerships and R&D intensity. *R&D Management*, 49(1).
- Baines, T., Lightfoot, H., Peppard, J., Johnson, M., Tiwari, A., Shehab, Essam., & Swink, M. (2009). Towards an operations strategy for product-centric servitization. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(5), 494-519.
- Baines, T., Lightfoot, H., & Smart, P. (2011). Servitization within manufacturing Exploring the provision of advanced services and their impact on vertical integration. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(7), 947-954.
- Baines, T., & Lightfoot, H. (2013). *Made to Serve. What it takes for a Manufacturer to Compete Through Servitization and Product-Service Systems*. Wiley, Chichester.
- Cliff, A., & Ord, J. (1972). Testing for spatial autocorrelation among regression residuals. *Geographical Analysis*, 4, 267-284.
- Cliff, A., & Ord, J. (1973). *Spatial autocorrelation*. London: Pion.
- Cliff, A., & Ord, J. (1981). *Spatial processes, models and applications*. London: Pion.
- Chasco, C. (2003). *Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de datos micro territoriales*. Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid.
- Crozet, M., & Milet E. (2017). Should everybody be in services? The effect of servitization on manufacturing firm performance. *Journal of Economics & Management Strategy*, 26, 820 – 841.
- De la Calle., & Freije, I. (2016). Is servitization really profitable? Two decades of evidence from Spanish manufacturing companies. *Universia Business Review*, 49, first quarter, 54-95.
- Dachs, B., Biege, S., Borowiecki, M., Lay, G., Jäger, A., & Schartinger, D. (2014). Servitisation in European manufacturing industries: empirical evidence from a large-scale database. *The Service Industries Journal*, 34(1), 5-23.
- Eggert, A., Hogueve, J., Ulaga, W., & Muenkhoff, E. (2011). Industrial services, product innovations, and firm profitability: a multiple-group latent growth curve analysis. *Industrial Marketing Management*, 40(5), 661-670.
- Eggert, A., Hogueve, J., Ulaga, W., & Muenkhoff, E. (2014). Revenue and profit implications of industrial service strategies. *Journal of Service Research*, 17(1), 23–39.
- Fischer, M., & Getis, A. (1997). *Advances in Spatial Analysis*. In M. Fischer & A. Getis (Eds.), *Recent developments in spatial analysis* (pp. 1-12). Springer-Verlag, Berlín.
- Gomez, E., Bustanza, O., Tarba, S., Khan, Z., & Ahammad, M. (2019). Antecedents and implications of territorial servitization. *Regional Studies*, 1-14, 410-423.
- Gebauer, H., Fleish, E., & Friedli, T. (2005). Overcoming the service paradox in manufacturing companies. *European Management Journal*, 23(1), 14-26.
- Gebauer, H., Friedli, T., & Fleisch, E. (2006). Success factors for achieving high service revenues in manufacturing companies. *Benchmarking: An International Journal*, 13 (3), 374-386.

- Gebauer, H., & Fleisch, E. (2007). An investigation of the relationship between behavioural processes, motivation, investments in the service business and service revenue. *Industrial Marketing Management*, 36(3), 337-348.
- Gebauer, H., Edvardsson, B., Gustafsson, A., & Witell, L. (2010). Match or Mismatch: Strategy-Structure Configurations in the Service Business of Manufacturing Companies. *Journal of Service Research*, 13(2), 198-215.
- Gebauer, H., Bravo-Sanchez, C., & Fleisch, E. (2008). Service strategies in product manufacturing companies. *Business Strategy Series*, 9(1), 12 - 20.
- Gebauer, H., Ren, G.-J., Valtakoski, A., & Reynoso, J. (2012). Service-driven manufacturing: provision, evolution and financial impact of services in industrial firms. *Journal of Service Management*, 23(1), 120-136.
- Gebauer, H. (2007). An investigation of antecedents for the development of customer support services in manufacturing companies. *Journal of Business-to-Business Marketing*, 14(3), 59-96.
- Geary, R. (1954). The contiguity ratio and statistical mapping. *The Incorporated Statistician*, 5, 115-45.
- Jaría, N., Aparicio, P., Triadó, X.M., & Guàrdia, J. (2010). An empirical approach to the use of diagnostic technology. A spatial analysis of autonomous communities. *JP Journal of Biostatistics*, 4(1), 33-48.
- Kohtamäki, M., Partanen, J., Parida, V., & Wincent, J. (2013). Non-linear relationship between industrial service offering and sales growth: the moderating role of network capabilities. *Industrial Marketing Management*, 42(8), 1374-1385.
- Kwak, K & Kim, W. (2016). Effect of service integration strategy on industrial firm performance. *Journal of Service Management*, 27(3), 391-430.
- Li, J. H., Lin, L., Chen, D. P. & Ma, L. Y. (2015). An empirical study of servitization paradox in China. *Journal of High Technology Management Research*, 26(1), 66-76.
- Lafuente, E., Yancy Vaillant, Y., & Vendrell-Herrero, F. (2019). Territorial servitization and the manufacturing renaissance in knowledge-based economies. *Regional Studies*, 53(3), 313-319.
- Lafuente, E., Vaillant, Y., & Vendrell-Herrero, F. (2017). Territorial Servitization: Exploring the virtuous circle connecting knowledge-intensive services and new manufacturing businesses. *International Journal of Production Economics*, 192, 19-28.
- Moran, P. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society B*, 10, 243-251.
- Moreno, R., & Vayá, E. (2000). *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: la econometría espacial*. Edicions Universitat de Barcelona, col·lecció UB 44, manuals.
- Mathieu, V. (2001). Service strategies within the manufacturing sector: Benefits, costs and partnership. *International Journal of Service Industry Management*, 12(5), 451- 475.
- Neely, A. (2008). Exploring the financial Consequences of the servitization of manufacturing. *Operations Management Research*, 1(2), 103-118.
- Oliva, R., & Kallenberg, R. (2003). Managing the transition from products to services. *International Journal of Service Industry Management*, 14(2), 160-172.
- Ostrom, A., Bitner, M., Brown, S., Burkhard, K., Goul, M., Smith-Daniels., V. Demirkan, H., & Rabinovich, E. (2010). Moving forward and making a difference: Research priorities for the science of service. *Journal of Service Research*, 13(1), 4-36.
- Paelinck, J. H.P & Klaasen, L.H. (1979). *Spatial econometrics*. Saxon House.

- Slack, N. (2005). Operations strategy: will it ever realise its potential?. *Gestão & Produção*, 12(3), 323-332.
- Sforzi, F., & Boix, R. (2019). Territorial servitization in Marshallian industrial districts: the industrial district as a place-based form of servitization. *Regional Studies*, 1-12, 398-409.
- Slepniov, D., Waehrens, V. B., & Johansen, J. (2010). Servitization as a strategy for survival: An investigation of the process in danish manufacturing firms. *Paper for the 15th Cambridge International Manufacturing Symposium*. Aalborg, Center for Industrial Production: 1-12., s.n.
- Student (1907). On the error of counting with a haemocytometer. *Biometrika*, 5(3), 351-360.
- Suarez, F.F., Cusumano, M., & Kahl, S.J. (2013). Services and the business models of product firms: an empirical analysis of the software industry. *Management Science*, 59(2), 705-716.
- Vendrell-Herrero, F., Wilson, J. R. (2017). Servitization for territorial competitiveness: taxonomy and research agenda. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 27(1), 2-11.
- Vandermerwe, S., & Rada, J., (1988). Servitization of business: adding value by adding services. *European Management Journal*, 6(4), 314-324.
- Visnjic Kastalli, I., & Van Looy, B. (2013). Servitization: Disentangling the impact of service business model innovation on manufacturing firm performance. *Journal of Operations Management*, 31, 169-180.
- Visintin, F., & Rapaccini, M. (2010). Exploring the linkage between servitization and financial performances: evidences from the HVAC industry. *Proceedings of APMS 2010 - International Conference on Advances in Production Management Systems*.
- Wise, R., & Baumgarther, P. (1999). Go downstream. *Harvard Business Review*, 77(5), 133-141.

ORCID

Helen Castellón-Orozco

<https://orcid.org/0000-0002-0513-322X>

