

REVISTA DE ESTUDIOS REGIONALES

I.S.S.N.: 0213-7585

2ª EPOCA Mayo-Agosto 2024



130

SUMARIO

Francisco Majuelos Martínez, Juan Carlos Checa Olmos y Ángeles Arjona Garrido. Dichotomous representation of the sex-gender system in public toilets. The andalusia case

Domingo Rodríguez Benavides y Owen Eli Ceballos Mina. Pares de convergencia estocástica regional en Colombia: 2000-2020

Arturo Vallejos-Romero, Felipe Sáez-Ardura, Alex Boso Gaspar, Pablo Aznar-Crespo y Antonio Aledo Tur. Sociología de la regulación sobre riesgos socioambientales. Análisis de dos estudios de caso en la región de La Araucanía, Chile

Evelyn Calispa-Aguilar. Entrepreneurship in Ecuador: How supportive is the Ecuadorian entrepreneurial system?

José Domingo Sánchez Martínez y Antonio Garrido Almonacid. Dinámicas demográficas y cambios en los usos del suelo agrario en el largo plazo: El caso de la Sierra de Segura (provincia de Jaén), 1880-2020

Bambang Eka Cahya Widodo, Moch Edward Triash Pahlevi y Azka Abdi Amrullobbi. Public engagement in Indonesian local elections 2020 and implication of paid advertisement on facebook

Yves Cabannes y José Manuel Mayor Balsas. Explorando las razones de la no participación en procesos de presupuestos participativos: Lecciones a partir de 4 territorios europeos

Santiago Delgado Fernández, Ángel Cazorla Martín y María Ángeles Moya Cortés. ¿Quién ganó qué? La asignación de cargos políticos en los gobiernos de coalición suscritos en la Comunidad Autónoma de Andalucía

Acosta Uribe, Beatriz, Pulido Criollo Frank, Barrientos Gutiérrez y Nelly Eblin. Planeación turística: el caso del municipio de Santa María Jacatepec, Oaxaca, México

Michelle Mieres Brevis. Income inequality and its impact on economic growth: An analysis for latinamerican countries and chilean regions

Silvia Andrea Valdez Calva, Arturo Venancio Flores y Liliana Romero Guzmán. Índice de habitabilidad urbana para el análisis de la vivienda en la ciudad de Toluca, México

José Antonio Cabrera-Pereyra. Patrones espaciales de la servicialización territorial en la ciudad-región del Valle de México

Rolando I. Valdez, Gerardo Delgado y Francisco García-Fernández. Wage inequality across METROPOLITAN municipalities in Mexico, 2010-2020

Patrones espaciales de la servicialización territorial en la ciudad-región del Valle de México

Spatial patterns of territorial servitization in the Mexico Valley city-region

José Antonio Cabrera-Pereyra
Colegio Mexiquense, Toluca, México

Recibido, Mayo de 2022; Versión final aceptada, Enero de 2023

PALABRAS CLAVE: Servicialización territorial, KIBS, Manufactura, Tecnología, Servicios intensivos en conocimiento.

KEYWORDS: Territorial servitization, KIBS, Manufacturing, Technology, Knowledge-intensive services.

Clasificación JEL: O14, O18, O32.

RESUMEN

El presente trabajo utiliza índices de Morán bivariados para analizar los patrones de servicialización territorial en la ciudad-región del Valle de México, de 2010 a 2020. La servicialización territorial alude a la proximidad entre los servicios intensivos en conocimiento y la manufactura. Poco se sabe sobre los patrones interregionales de la servicialización territorial; pero también, en economías emergentes. Este artículo aborda ambos, considerando la concentración de empresas de servicios intensivos en conocimiento, manufactureras, y de su gasto en estos servicios. Resultados apuntan a la relevancia de la manufactura mediana para incentivar encadenamientos locales con los servicios intensivos en conocimiento.

ABSTRACT

The present work uses bivariate Moran indicators to analyze patterns of territorial servitization in the Mexico Valley city-region from 2010 to 2020. Territorial servitization alludes to the spatial proximity between knowledge-intensive services and manufacturing. Little is known about interregional patterns of territorial servitization, but also, in emergent economies. This article addresses both, considering the concentration of knowledge-intensive services firms, manufacturing, and their spending on this type of service. Results point out the relevance of medium-size manufacturing to incentivize local linkages with knowledge-intensive services.

While the study of territorial servitization focuses on revitalizing industrialized regions (see Vendrell-Herrero et al., 2020; Vaillant et al., 2021); or, in parallel, encouraging

competitiveness of manufacturing in developed economies, territorial servitization can provide economic opportunities for regions in emergent economies (Kucera y Jiang, 2019; Seclen-Luna y Moya-Fernández, 2020). For the Mexican case, it can potentially be a tool to address the country's "productivity trap" (Castellanos-Sosa, 2020), evident in its low growth rates in recent decades. The Mexico Valley city-region, which includes Mexico City, concentrates the most significant number of knowledge-intensive service firms in the country and thus provides a good study area to locate areas where conditions, given bivariate concentration indicators, are adequate for territorial servitization to occur.

In terms of methodology, this study is exploratory, hence bivariate Moran indicators are an ideal tool to identify those high-high value areas where the concentration of firms (manufacturing and knowledge-intensive services) and knowledge-intensive firms and manufacturing spending on knowledge-intensive services cluster. Bivariate Moran indicators standardize observed values given a local or neighborhood structure and in relation to differences in other observed variable's values (see Anselin 1995; Tiefelsdorf y Boots, 1995; Fischer y Getis, 2010). This study considers three neighborhood structures, or distance radii: 1, 5, and 9.3 km. This latter structure represents the minimum distance for all spatial units to have at least one neighbor. Spatial weights structures follow a Kernel Inverse Distance Weighting.

Further, the strategy of using bivariate Moran values helps avoid assuming causality: whether it is manufacturing concentration attracting knowledge-intensive firms or vice versa (Wywrich, 2019; Araya et al., 2020). Given this article's exploratory nature and aims, the bivariate Moran indicators provide the basis for assessing how this causality potentially works in the Mexico Valley city-region and the specific areas where high values concentrate.

The unit of analysis for this study is Mexico's basic geostatistical area, or AGEb, which is equivalent to census tracts. Data sources are openly available through Mexico's National Institute for Statistics and Geography (INEGI) and include the National Directory of Economic Units for both 2010 and 2020 (INEGI, 2010a; 2020a), the Population Census for 2010 and 2020 (INEGI, 2010b; 2020b), and the Economic Census for 2009 and 2019 (INEGI, 2009; 2019). This data allows constructing location quotients for all the study's variables: manufacturing concentration (both in general and high and medium-high tech firms), knowledge-intensive services firms' concentration, the concentration of manufacturing spending on knowledge-intensive services, and population density (as a proxy to urban density).

Moreover, this study classifies knowledge-intensive service firms into four types: all knowledge-intensive service firms (or KIBS, for knowledge-intensive business services), technology-related knowledge-intensive service firms, professional services firms, and transportation services firms. This classification allows identifying patterns for specific forms of knowledge-service uses. Classifications for knowledge-intensive services follow the North American Industrial Classification System (NAICS). Also, the classification of high and medium-high tech manufacturing follows the classification of the Organization for Economic Development and Cooperation, OECD (OCDE, 2011).

Results show that the concentration of knowledge-intensive firms follows existing manufacturing concentration patterns. This is particularly evident in how already consolidated industrial areas, or corridors, also exhibit high concentration of knowledge-intensive firms. Also, territorial servitization occurs in niches throughout the region or in specific areas where conditions may likely trigger this spatial pattern. For example, a key agent in this process is medium-sized manufacturing. Medium-sized manufacturing firms may benefit more from proximity to knowledge-intensive services firms, which likely helps them overcome challenges that hinder their competitiveness. Thus, despite the article's exploratory nature, results help to establish hypotheses regarding territorial servitization potential.

Also, results suggest territorial servitization, if present given findings, occurs in niches within the Mexico Valley city-region. That is, high bivariate values of the indicators happen in specific industrial corridors along main highways within the region. This result supports previous findings (e.g., Buschak & Lay, 2014), which indicate that local linkages to knowledge-based input sources (knowledge-intensive services firms) are industry-specific in Mexico. While results are exploratory and general, they provide a platform for further analysis of the nature of such location-specific concentrations and to what type of manufacturing activities (and medium-sized firms) do benefit from nearby knowledge-intensive services.

In terms of change, results reveal that areas with high bivariate values fell from 2010 to 2020. Given observed spatial patterns, this fall indicates that manufacturing-services clustering receded towards already consolidated manufacturing areas of the region. Moreover, high bivariate values between manufacturing spending on knowledge-intensive services and tech-related knowledge-intensive service firms follow this pattern. Instead, patterns related to professional services firms suggest urban density as the primary causal factor behind its spatial concentration. Hence, the most specialized the knowledge-intensive service, the more likely it is to be located near manufacturing firm concentrations. And vice versa, more general services, such as law or accounting services or professional services, tend to be close to urban areas where population density is higher.

Given these results, the article's main conclusion is that to take advantage of and incentivize local knowledge-based linkages in manufacturing, the focus should be on medium-sized manufacturing firms: their needs and overall capacities for new value-added opportunities. Medium-sized manufacturing is more prone to adopt open innovation production models (see Doloreux & Frigon, 2020). Still, there is a need for adequate mechanisms for these firms to link towards (and access) local knowledge-intensive inputs. The development of such mechanisms relies on assessing what exactly knowledge-intensive service firms provide, or may provide, to medium-sized manufacturing: whether it is human capital inputs or solving for lack of knowledge investment (Carrillo y Matus, 2020), or allowing them to focus on specialized services (Cainelli et al., 2020).

1. INTRODUCCIÓN

La servicialización (*servitization*) forma parte de una serie de cambios recientes en la producción manufacturera, ligados a la incorporación de insumos y servicios intensivos en conocimiento (Kowalkowski et al., 2017; De Propis y Bailey, 2020). En las economías desarrolladas, la servicialización propone “revitalizar” la manufactura a pesar de sus desventajas competitivas con países como China o México (Vendrell-Herrero y Bustinza, 2020), países cuyos costos de producción incentivaron desde finales del siglo XX una reconfiguración de las cadenas globales de producción (Scott, 1988). Esta reconfiguración parte de las potenciales sinergias local-regionales entre manufacturas y servicios, que permitan crear paquetes (*bundles*) producto-servicio con mayor valor agregado (Grove, 2019; Vaillant et al., 2021).

En el análisis espacial de los estudios regionales, se han enfatizado los “antecedentes” a la servicialización territorial (Gomes et al., 2019), o la proximidad entre la concentración de empresas de servicios de uso intensivo del conocimiento y la concentración industrial o manufacturera (Lafuente et al., 2017; 2019; Vendrell-Herrero y Wilson, 2017; Sforzi y Boix, 2019; De Propis y Storai, 2019; Vendrell-Herrero et al., 2020; Amancio et al., 2021; Baldoni et al., 2022). Pocos estudios han abordado el análisis de la servicialización territorial a escalas intrarregionales, o intraurbanas (ver Araya et al., 2020); y también, poco se sabe todavía sobre los procesos de servicialización territorial en economías emergentes, como México y América Latina (ver Seclen-Luna y Moya-Fernández, 2020).

El presente artículo arroja luz en estas dos áreas poco abordadas del análisis de la servicialización territorial: (1) analiza los patrones de servicialización en México, y; (2) específicamente para la ciudad-región del Valle de México, de 2010 a 2020. Los datos más recientes que se tienen son precisamente para estos dos períodos. La servicialización territorial representa una oportunidad para incentivar el crecimiento económico (Kucera y Jiang, 2019); y para México, romper con la llamada “trampa de la productividad,” dada sus bajas tasas de crecimiento en las últimas tres décadas (Castellanos-Sosa, 2020). La ciudad-región del Valle de México exhibe altos niveles de productividad y diversidad industrial (González et al., 2017); pero también, concentra la mayor parte de las empresas de servicios intensivos en conocimiento (Pérez-Campuzano, 2021).

La estrategia de análisis del artículo es estimar la correlación espacial entre la concentración de las empresas de servicios intensivos en conocimiento, o KIBS por sus siglas en inglés (*Knowledge-Intensive Business Services*), a escala intraurbana en la ciudad-región del Valle de México. Para ello, se utilizan índices de Morán bivariados (ver Anselin, 1995; Vendrell-Herrero et al., 2020), que miden la correlación espacial entre la concentración de KIBS en general (y por tipos) y la concentración de manufacturas y del gasto manufacturero en servicios intensivos en conocimiento. El objetivo es identificar áreas intraurbanas específicas donde existen antecedentes favorables a la servicialización territorial. Los resultados permiten presentar recomendaciones de política territorial e industrial orientadas al aprovechamiento de los antecedentes de la servicialización territorial para incentivar sinergias locales entre la manufactura y los servicios intensivos en conocimiento.

Los resultados revelan la existencia de tres corredores KIBS-manufactura principales: al norte de la Ciudad de México, y en las ciudades de Toluca y Puebla. Las áreas dentro de la ciudad-región donde la correlación bivariada entre ambos es significativa y alta se redujeron entre 2010 y 2020, lo que supone un repliegue del fenómeno de la servicialización territorial hacia los núcleos manufactureros consolidados. La evidencia apunta a que son las empresas manufactureras medianas las que potencialmente podrían estar adoptando modelos de innovación abierta (ver Doloreux y Frigon, 2020), en los que el uso de los servicios intensivos en conocimiento les permite subsanar carencias (e.g., la falta de inversión en investigación y desarrollo).

El texto del artículo se divide de la siguiente manera. El siguiente apartado hace una revisión de la literatura, tanto de la servicialización territorial como de teorías complementarias: (1) las economías de aglomeración y; (2) la concentración de KIBS. Para cada caso, se discuten también las implicaciones para el caso mexicano. Posteriormente se presenta la metodología, donde se definen las hipótesis y método del análisis, las variables y fuente de datos, y el área de estudio. El tercer apartado presenta los resultados y se discuten los principales hallazgos. Finalmente, se cierra el artículo con conclusiones, así como con reflexiones sobre las implicaciones de los resultados y las limitaciones del análisis.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes a la servicialización territorial

En geografía económica, el concepto de servicialización territorial o *territorial servitization* alude al impacto local y regional de la integración de industrias manufactureras y servicios intensivos en conocimiento, cuyo fin es la creación conjunta de nuevas vías de generación de valor agregado (ver Lafuente et al., 2017). Los “antecedentes” a la servicialización son aquellos factores que incentivan la probabilidad de que esta integración servicios-manufactura se materialice en un área específica (Gomes et al., 2019). En específico, el análisis espacial de la servicialización territorial parte de la premisa que la concentración de empresas de servicios intensivos en conocimiento (KIBS) y de las actividades manufactureras es evidencia de su integración (Opass-Basáez et al., 2020; Vendrell-Herrero et al., 2020).

En términos territoriales, esta proximidad (y concentración conjunta) de las KIBS y la manufactura describe un modelo de “innovación abierta,” opuesto al de la generación de innovación intramuros¹ (e.g., empresas con un área específica en investigación y desarrollo) Chesbrough y Bogers, 2014; Obradovi et al., 2021). De acuerdo con Lafuente et al., los modelos de innovación abierta favorecen la consolidación de cadenas híbridas de valor locales² (2019), mismas que contribuyen a la competitividad manufacturera local a través de la creación de insumos de alto valor agregado (Sforzi y Boix, 2019; De Propis y Storai, 2019; Vaillant et al., 2021). Así, las KIBS contribuyen a la revalorización de los “activos” manufactureros; por ejemplo, a través de actualizaciones de software, la atención al cliente o los servicios digitales (Baines et al., 2017; Zhou y Wang, 2020).

Para Lafuente et al., existen distintos tipos de organización espacio-industrial locales y regionales entre la manufactura y las KIBS. Estos van desde la integración efectiva entre ambas, que sería el escenario deseable, hasta la integración “mínima” (*minimal fit*) que refleja no solo la distancia

1 Otro ejemplo de estos modelos son los sistemas de innovación regional (ver Doloreux y Porto Gomez, 2017), que consideran encadenamientos entre instituciones educativas (universidades), industria y gobiernos locales (ver Melamed-Varela et al., 2019; Trillo et al., 2021).

2 Una variante relevante en la literatura son los “ecosistemas” de colaboración y el uso del conocimiento especializado (ver Jacobides et al., 2018; Horváth y Rabetino, 2019).

entre la concentración de ambas sino su falta de integración (2019: 315). De manera similar, De Propis y Storai hablan de la desacoplación estratégica, que se observa cuando la concentración de KIBS y la de manufacturas no coinciden (2019). Ambas premisas permiten definir los casos extremos posibles del grado de servicialización territorial: (1) por un lado, la concentración conjunta de KIBS y de manufacturas implica una alta probabilidad de la presencia de sinergias entre ambas; (2) por otro, patrones de concentración dispersos entre ambas indican su poca integración.

Es poco todavía lo que se sabe de los patrones de servicialización territorial intrarregionales e intraurbanos (Amancio et al., 2021). El cambio tecnológico, así como los retos de la manufactura para ofrecer productos cada vez más diferenciados, generan presión sobre la necesidad de buscar nuevas formas de introducir mejoras (*upgrades*) tanto a los productos como a los procesos de producción (Jeannerat y Theurillat, 2021). Esto contribuye a la reconfiguración de las economías urbanas, particularmente en la importancia para la manufactura de “reagruparse” (*recoupling*) hacia los espacios con alta densidad de KIBS (Busch et al., 2021: 1804). Particularmente, en el caso de la manufactura de media-alta y alta tecnología³ (Di Giacinto et al., 2020; De Propis y Bellandi, 2021).

Por otro lado, la presencia de un entorno industrial local consolidado es también una condición favorable para la concentración de KIBS (Araya et al., 2020). Tanto la concentración de KIBS como la concentración de manufacturas pueden ser antecedentes a la servicialización territorial: no existe consenso sobre su causalidad (Wyrwich, 2019). Para Vendrell-Herrero y Wilson, las condiciones locales del tejido industrial y de la infraestructura (e.g., acceso a vías de comunicación) determinan en gran medida tanto la creación de KIBS como su localización con respecto a los complejos manufactureros existentes (2017). En este sentido, existen dos posibles patrones observables: (1) la concentración de manufacturas hacia áreas con alta concentración de KIBS, y; (2) la concentración de KIBS hacia áreas con alta concentración manufacturera.

La literatura sobre la servicialización territorial en México es escasa. Buschak y Lay, por ejemplo, hablan de una servicialización “en nichos” o

3 Para una definición del sector industrial de media-alta y alta tecnología, ver OCDE, 2011; Shearmur, 2012.

acotada ya que existen concentraciones KIBS-manufactura ligadas a una actividad específica; por ejemplo, la industria química (2014:140). Por otro lado, Dutrénit menciona el caso de las “ingenieras de proceso”, el diseño industrial y la fabricación de maquinaria y equipo como evidencias de servicialización en México. Sin embargo, en la mayoría de las industrias manufactureras mexicanas los insumos intensivos en conocimiento son importados y la evidencia de encadenamientos locales es poca (2016: 75-77).

A pesar de la escasa evidencia de encadenamientos KIBS-manufactura existen casos puntuales, como el de la industria automotriz, donde el potencial de sustituir los insumos intensivos en conocimiento importados por insumos locales es alto (Dutrénit, 2016). La falta de inversión en investigación y desarrollo es otro factor que ofrece oportunidad a los encadenamientos KIBS-manufactura (Casalet y Stezano, 2020). Por ejemplo, en el caso de la actualización de procesos de digitalización en las industrias automotriz y aeroespacial (2020: 11). En paralelo, el estudio realizado por Beltrán et al. (2017), revela que los servicios profesionales y de apoyo a los negocios en México generan un efecto multiplicador positivo al empleo. En resumen, la identificación de los antecedentes a la servicialización resulta un elemento pertinente hacia la identificación de oportunidades de integración KIBS-manufactura; y por tanto, hacia estrategias de incorporación de conocimiento a los procesos manufactureros.

2.2. Economías de aglomeración

Los antecedentes a la servicialización territorial (concentración conjunta de KIBS y de manufacturas) parten de las oportunidades de negocio existentes, ligadas tanto a la diversidad de actividades que caracterizan a los centros urbanos densos, como a la búsqueda de nuevas vías de especialización del tejido manufacturero (Florida et al., 2017; Busch et al., 2021; Vaillant et al., 2021). Las economías de aglomeración, o beneficios a la proximidad y concentración de empresas, son incentivos clave para los antecedentes a la servicialización territorial; por ejemplo: (1) compartir recursos con otras KIBS o con manufacturas (e.g., mercado laboral); (2) tener acceso a proveedores y colaboradores potenciales, así como a infraestructura adecuada; y (3) la reducción de costos de producción vía la proximidad (ver Duranton y Puga, 2004; McCann y Van Oort, 2019; Proost y Thisse, 2019; Faggio et al., 2020).

Existen cuatro posibles fuentes (y tipos) de economías de aglomeración (Quigley, 1998; Duranton y Puga, 2004): (1) las economías de escala, que implican condiciones locales que incentivan la productividad de las empresas (Proost y Thisse, 2019); (2) el *stock* de activos inmateriales (e.g., educación de los trabajadores; ver Henderson, 2007; Qian, 2018), que incentivan la posibilidad de incrementos productivos en las empresas (Quigley, 1998: 129); (3) los bajos costos de transacción, que surgen de la proximidad a mercados de consumo y a proveedores; y (4) los ahorros por el volumen de flujos de inventario (ligados a los costos de transacción) (Quigley, 1998: 132).

Los diferentes tipos de economías de aglomeración coexisten en el entorno regional-urbano, y pueden operar a escalas geográficas distintas (Faggio et al., 2017; 2020). Tanto el tamaño de la región o ciudad, así como la complejidad de su estructura espacial-industrial, determinan la naturaleza de estas economías de aglomeración (Combes y Gobillon, 2015; Li y Liu, 2018; Lavoratori y Piscitello, 2021; Lavoratori y Castellani, 2021). Por ejemplo, existen empresas que se benefician por la proximidad a múltiples actividades (e.g., centros urbanos), y otras incapaces de cubrir los costos implícitos (e.g., renta) (Lavoratori y Castellani, 2021: 1022). De manera general, las economías por especialización industrial (e.g., énfasis local un producto o actividad específicos) operan en geografías acotadas (e.g., en parques industriales), mientras que las economías por urbanización (o por diversidad de actividades) operan a escalas más amplias (2021: 103).

En México, el análisis de las economías de aglomeración se ha centrado en la transformación del tejido industrial regional y urbano a partir de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en 1994 (Dávila-Flores, 2004; Félix-Verduzco, 2005; De León, 2008; Sobrino, 2016). Posterior al TLCAN, se observan efectos de desplazamiento ("*crowding out*") en los centros urbanos, derivados de altos costos fijos (como la renta de inmuebles); y en consecuencia, un éxodo de la manufactura hacia otras regiones del país (Angoa et al., 2009: 123). Así nace el proceso de industrialización de la frontera norte de México, ligado sobre todo a manufacturas de uso intensivo en mano de obra y no a factores locales, como la disponibilidad de infraestructura o acceso a recursos especializados (Brito Cruz y Mejía Reyes, 2020).

La ciudad-región del Valle de México es un caso interesante de los procesos descritos en el párrafo previo. Por un lado, la Ciudad de México experimenta un proceso de desindustrialización, así como incremento de

las actividades terciarias o de servicios. Por otro, surgen nuevos núcleos manufactureros adyacentes a la Ciudad de México (e.g., en el Estado de México, Puebla e Hidalgo), que permanece como eje de la demanda doméstica (Angoa et al., 2009; Cruz y Garza, 2014). La ciudad-región del Valle de México exhibe mayor diversidad de actividades industriales que otras, con el surgimiento de núcleos industriales como: (1) al norponiente de la Ciudad de México y hacia la ciudad de Toluca; (2) en la ciudad de Puebla; y (3) en la región centro-norte, en las ciudades de León y Querétaro (Valdivia et al., 2010; Rendón-Rojas et al., 2019).

2.3. La concentración de los servicios profesionales

La concentración de KIBS (*KIBS deepening*) es quizá el principal antecedente a la servicialización territorial: su ubicación determina si, en efecto, es pertinente hablar de posibles sinergias servicios-manufactura (Gomes et al., 2019). La concentración de KIBS incentiva economías de aglomeración ligadas a los derrames o *spillovers* de conocimiento,⁴ así como a la difusión tecnológica (Doloreux y Frigon, 2020; Peng et al., 2022). La literatura especializada sugiere dos patrones de concentración: (1) en centros urbanos donde su presencia está ligada al acceso a capital humano (e.g., actividades creativas y especializadas); y (2) en subcentros urbanos y manufactureros, donde su actividad está ligada a una actividad específica (e.g., servicios personalizados) (Miret-Pastor et al., 2011; Antonietti et al., 2013; Antonietti y Cainelli, 2016; Romero de Ávila Serrano, 2019; Brunow et al., 2020; Cainelli et al., 2020; Kekezi y Klaesson, 2020; Ženka et al., 2020; Van Haaren et al., 2021).

El análisis de la servicialización territorial en economías desarrolladas parte de la premisa que, dado el uso de tecnología y del conocimiento disponible, las KIBS representan un activo fundamental para la reconversión industrial hacia productos de mayor valor agregado (Hertog, 2000; Araya et al., 2020). En las economías emergentes, las KIBS representan un activo clave para el cambio de estrategias industriales basadas en costos, a es-

4 Los derrames por conocimiento son beneficios económicos por proximidad y colaboración entre empresas, expresados por el uso de capital humano "parcialmente no-rival" (e.g., educación de la fuerza laboral) y exclusivo, como las patentes (Henderson, 2007: 497).

trategias basadas en la incorporación de capital humano e intelectual (e.g., patentes) en los procesos productivos (Méndez-Maya et al., 2018; Santos, 2019; Seclen-Luna y Moya-Fernández, 2020; Niembro, 2020; Chichkanov et al., 2021).

Sin embargo, las condiciones en las que las KIBS operan en los contextos de las economías emergentes son heterogéneos. En México, la gran mayoría de las KIBS exhiben una baja proporción de capital humano (medido como el porcentaje de empleados con educación posbásica) (Arroyo y Cárcamo, 2009; López y Ramos, 2013, Romero et al., 2018; Garrido-Rodríguez y Pérez-Campuzano, 2019). Sin embargo, esto último dependerá de su tipo y de sus redes colaborativas (e.g., con la manufactura de media-alta y alta tecnología) (Carrillo y Matus, 2020). También, las tres grandes ciudades del país, incluida la Ciudad de México y su zona conurbada, son las que concentran el mayor número de KIBS en el país (Pérez-Campuzano 2021).

En este sentido, resulta pertinente clasificar a las KIBS en función de su relación con el uso del capital humano e intelectual. Si bien no existe una sola clasificación de KIBS (ver Miles et al., 2018), es posible definir tres tipos dados sus recursos disponibles ligados al uso del conocimiento (e.g., trabajo calificado, colaboración con instituciones educativas): (1) están las KIBS tecnológicas, cuyas redes de colaboración incluyen instituciones educativas y su actividad implica ciencia aplicada (e.g., desarrollo de software) (Lee y Miozzo, 2019; Krupskaya y Pina, 2021); (2) también las KIBS de transporte, cuyo acervo de conocimiento está ligado a su volumen de clientes; y (3) las KIBS “de rutina” que optimizan los sistemas empresariales (e.g., servicios contables) (Amara et al., 2016: 4066).

3. METODOLOGÍA

3.1. Hipótesis

Las hipótesis del análisis se resumen en el Cuadro 1. La hipótesis nula (H_0) sugiere que no existe relación entre la concentración del gasto manufacturero en servicios profesionales, científicos y técnicos (como *proxy* del proceso de servicialización manufacturera), la concentración de manufacturas y la concentración de KIBS. La primera hipótesis alternativa sugiere que si existe un patrón espacial entre las variables, positivo y significativo,

que refleja su concentración dentro de las mismas áreas intrarregionales. La segunda hipótesis alternativa sugiere que la concentración de KIBS se da en áreas donde hay concentración de empresas en general, o en áreas urbanas densas. Esto último supone que no existe un patrón de concentración conjunta.

CUADRO 1 HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

Hipótesis	Descripción
H_0 :	No existe un patrón espacial definido entre la concentración del gasto manufacturero en servicios profesionales y especializados (servicialización) y la concentración de servicios intensivos en conocimiento (KIBS).
H_{1a} :	La concentración del gasto manufacturero en servicios profesionales y especializados (servicialización) y de los servicios intensivos en conocimiento (KIBS) exhiben un patrón espacial positivo y significativo. Estos patrones también se reflejan en la concentración de manufacturas y de los servicios intensivos en conocimiento (KIBS).
H_{1b} :	La concentración de los servicios intensivos en conocimiento (KIBS) responde a la concentración de la actividad económica local y densidad urbana (densidad de población).

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de la literatura.

3.2. Área de estudio

En este estudio la ciudad-región del Valle de México está compuesta por diez zonas metropolitanas⁵ (ZM) contiguas y sus municipios (DOF, 1996). Las ZM están definidas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en México (CONAPO, 2018), excepto la ZM de Tianguistenco, definida por el Consejo Estatal de Población (COESPO) del Estado de México (COESPO, 2018) (ver Figura 1). La distancia y proximidad entre las ZM ha sido el factor decisivo para la delimitación de la ciudad-región, a pesar de que existen otras clasificaciones⁶ (por ejemplo, que incluyen el estado de Querétaro;

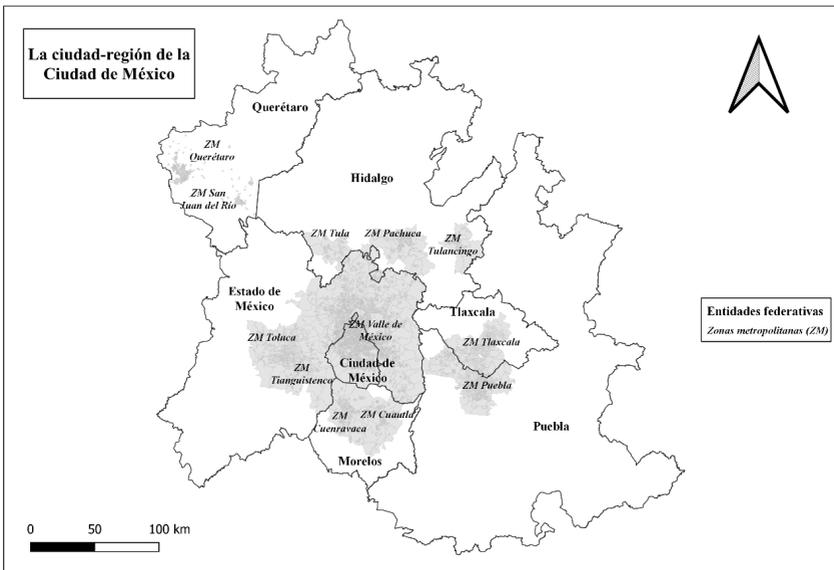
5 La ZM del Valle de México, que incluye a la Ciudad de México y municipios conurbados del Estado de México e Hidalgo; las ZM de Toluca y Tianguistenco, en el Estado de México; las ZM de Cuernavaca y Cuautla, en el estado de Morelos; las ZM de Pachuca, Tula y Tulancingo, en el estado de Hidalgo; la ZM de Puebla, que incluye municipios conurbados del estado de Tlaxcala; y la ZM de Tlaxcala, en el estado de Tlaxcala.

6 Para una discusión sobre el concepto de ciudad-región, ver Connolly (1999).

ver SEMARNAT; 2017; o el de Guanajuato, ver Vilchis-Mata et al., 2021). La AGEB, o Área Geostadística Básica, es la unidad territorial de análisis (equivalente al *Census Tract* de otros países).

Para la estimación de los índices bivariados se consideran tres radios de distancia: 1, 5 y 9.3 km. Éste último corresponde al máximo que asegura que todas las AGEB tengan al menos 1 vecino. Este radio de distancia máximo cobra sentido dados los patrones de movilidad laboral que exhibe la ciudad-región (ver Galindo Pérez et al., 2020). La ZM del Valle de México, que contiene a la Ciudad de México, es el eje económico del a ciudad-región: concentra el mayor número de KIBS del país (Pérez-Campuzano, 2021); sin embargo, su desindustrialización en las últimas décadas ha contribuido a la concentración manufacturera en ZM adyacentes o próximas (Rendón-Rojas et al., 2019).

FIGURA 1
LA CIUDAD-REGIÓN DEL VALLE DE MÉXICO



Fuente: Elaboración propia.

3.3. Método de análisis

Para analizar los posibles patrones espaciales de servicialización en la ciudad-región del Valle de México, se utilizan los índices de Morán bivariados (ver ecuación [1]). Estos índices estandarizan los valores de las variables de interés (z_i) en función del vecindario (*neighborhood*) de cada observación (radio de distancia), y en función de las diferencias en valores de otra variable y el valor promedio del vecindario definido para cada observación (\bar{y}) (ver Anselin 1995; Tiefelsdorf y Boots, 1995; Fischer y Getis, 2010). El índice de Morán bivariado permite identificar AGEBS de la ciudad-región donde la concentración de dos variables, por ejemplo de la manufactura y los servicios profesionales, es alta.

$$I_i = \left[\frac{z_i}{\frac{\sum_i z_i^2}{n}} \right] \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y}) \quad [1]$$

La estimación de los índices de Morán bivariados se hace para cada período considerado (2010 y 2020), y no en términos de cambio en el tiempo. Esta decisión parte de la complejidad de interpretación y los múltiples efectos posibles en el tiempo (e.g., correlación espacial entre valores rezagados en dos cortes temporales, o correlación entre rezagos espaciales pasados (z_i) y valores presentes de la variable, y_j) (ver Lee, 2001; Anselin, 2019). Por último, la estructura de los pesos espaciales, w_{ij} , se estima a partir de distancias inversas y decrecientes⁷ desde cada núcleo o AGEBS (*Kernel Inverse Distance Weighting*). Los indicadores bivariados se estiman en el programa R (Bivand et al., 2008).

3.4. Datos y variables

Seis de las variables del análisis se construyen con datos provenientes del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI) para 2010

7 La función w_{ij} , que es una función tipo Gauss, define la relación inversa de los pesos, donde w_{ij} es la razón entre la distancia de dos puntos (e.g., d_{ij}) y la distancia del límite o ancho de banda (*bandwidth*) de influencia.

y 2020 (INEGI, 2010a; 2020a): (1) KIBS, concentración de empresas de servicios profesionales intensivos en conocimiento; (2) PROF, concentración de KIBS de servicios profesionales, científicos y técnicos; (3) TECH, concentración de servicios técnicos más servicios de procesamiento de información electrónica; (4) TRNS, concentración de servicios de transporte y almacenamiento; (5) MANF, concentración de manufacturas; y (6) HTMANF, la concentración de manufactura de media-alta y alta tecnología (ver Cuadro 7 en Anexo).

Los datos del DENUe contienen información sobre la ubicación y el tamaño⁸ de cada empresa. Todas las variables del estudio se construyen como coeficientes de localización, o razones de dos porcentajes (Isserman, 1977): porcentaje de AGEb con respecto al total de la ciudad-región (e.g., *KIBS deepening*, ver Gomes et al., 2019). Todas las variables estimadas por AGEb se ajustan (logaritmo natural) para evitar sesgos en estimaciones.

Dos de las variables analizadas se construyen con datos de los Censos de población 2010 y 2020 y Censos Económicos 2009 y 2019 (INEGI, 2009; 2010b; 2019; 2020b):⁹ (1) PTOT, o la concentración poblacional por AGEb respecto al promedio de la ciudad-región, que capta efectos por aglomeraciones urbanas (ver Brunow et al., 2020); y (2) GSERV, variable que mide la concentración del gasto manufacturero en servicios profesionales, científicos y técnicos por AGEb respecto al total en la ciudad-región. Para GSERV, se estiman coeficientes de localización por subsector manufacturero y por municipio,¹⁰ se multiplican por el tamaño de la empresa (suponiendo un mayor gasto dado el tamaño; ver Sforzi y Boix, 2019), y se asignan a cada una dada su ubicación.

- 8 El DENUe provee rangos de tamaño de empresa: 0 – 5 trabajadores; 6 – 10 trabajadores; 11 – 30 trabajadores; 31 – 50 trabajadores; 51 – 100 trabajadores; 101 – 250 trabajadores; 251 o más trabajadores (ver INEGI, 2010a; 2020a).
- 9 Otra variable comúnmente incluida en el análisis de la servicialización territorial es el capital humano (e.g., patentes o población con educación terciaria; ver Gomes et al., 2019; Wyrwich, 2019). En este caso, dada la escala desagregada (AGEb), se optó por omitir incluir a la población con educación terciaria dado que refleja datos de los hogares y no del lugar de trabajo.
- 10 Los datos sobre Gasto manufactureros en Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos provienen del Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC) de los Censos Económicos 2009 y 2019 de INEGI (INEGI, 2009; 2019). Estos datos, en su formato abierto, están disponibles hasta nivel municipal.

4. RESULTADOS

Los resultados se presentan de la siguiente manera: primero, los índices de Morán bivariados para el gasto de la manufactura en servicios intensivos en conocimiento (GSERV) y los distintos servicios de este tipo (KIBS, PROF, TECH y TRNS); segundo, para la concentración de la manufactura en general (MANF) y las empresas de servicios intensivos en conocimiento mencionadas; tercero, para la concentración de la manufactura de tecnología media-alta y alta (HTMANF) y las empresas de servicios intensivos en conocimiento; y por último, para la concentración poblacional (PTOT) y las empresas de servicios intensivos en conocimiento. Los resultados se estimaron para cada rango de tamaño de empresas (número de empleados) (ver INEGI, 2010a; 2020a). Los Cuadros 2 a 5 resumen los valores máximos, mínimos, y valores promedio del índice de Morán para cada caso.

El Cuadro 2 resume los índices de Morán bivariados para GSERV y la concentración de empresas de servicios intensivos en conocimiento (KIBS, TECH, PROF, TRNS). Las estimaciones se hicieron por rango de tamaño de empresa, pero el Cuadro 2 muestra los valores máximos, mínimos y promedio para cada caso. Todos los valores resultaron significativos (99% de confianza). En el período 2010 -2020, la concentración entre GSERV y TECH y TRNS aumentó (radios de 1 km), en 0.6 y 1.08% por año, respectivamente. A excepción de éstos, la tendencia durante el período es decreciente en función de la distancia (radios de 5km y distancia crítica, de 9.3 km).

Por otra parte, los valores del Cuadro 2 son pequeños (no mayores a 0.13) pero significativos. Este resultado apunta a una concentración bivariada por nichos (ver Buschak y Ley, 2014): la concentración de GSERV y las distintas clasificaciones de las empresas de servicios intensivos en conocimiento (KIBS, TECH, PROF, TRNS) es localizada en la ciudad-región del Valle de México. Los resultados también muestran que las empresas medianas, particularmente las de entre 11 y 30 empleados, exhiben una mayor correlación espacial bivariada. Ésta es menor en las empresas de rangos extremos (de 0 a 5 y de 251 empleados o más).

El Cuadro 3 resume los resultados del análisis de correlación espacial bivariada entre la concentración de manufacturas (MANF) y de empresas de servicios intensivos en conocimiento (KIBS, TECH, PROF, TRNS). Estos valores fueron los más pequeños, aunque en su mayoría significativos (99% de confianza). Dados los resultados del Cuadro 3, estos valores del Cuadro 4

sugieren que existe una relación muy localizada en la concentración de GSERV y de los tipos de KIBS, más no así con la concentración manufacturera en general. Los máximos se registran en las empresas medianas: de 31 a 50 y de 51 a 100 empleados, con casos de valores no significativos, e inclusive de dispersión (negativos significativos), para empresas muy pequeñas (0 a 5 empleados).

CUADRO 2
**ÍNDICES DE MORÁN BIVARIADOS: GSERV Y TIPOS DE KIBS, 2010
 – 2020**

GSERV	1 km		5 km		Dist. Crítica							
	2010	2020	2010	2020	2010	2020						
KIBS												
Mínimo (No. de empleados)	0.095	251 o más	0.054	0-5	0.054	251 o más	0.007	0-5	0.045	251 o más	0.004	0-5
Promedio	0.128		0.113		0.076		0.056		0.063		0.045	
Máximo (No. de empleados)	0.177	11-30	0.147	11-30	0.113	11-30	0.082	11-30	0.092	11-30	0.067	11-30
TECH												
Mínimo (No. de empleados)	0.026	0-5	0.052	251 o más	0.013	0-5	0.017	0-5	0.017	0-5	0.008	0-5
Promedio	0.085		0.090		0.054		0.048		0.046		0.039	
Máximo (No. de empleados)	0.127	11-30	0.127	11-30	0.085	11-30	0.071	11-30	0.070	11-30	0.058	11-30
PROF												
Mínimo (No. de empleados)	0.061	251 o más	0.052	251 o más	0.048	251 o más	0.017	0-5	0.042	251 o más	0.008	0-5
Promedio	0.118		0.090		0.076		0.048		0.063		0.039	
Máximo (No. de empleados)	0.176	11-30	0.127	11-30	0.112	11-30	0.071	11-30	0.091	11-30	0.058	11-30
TRNS												
Mínimo (No. de empleados)	0.077	0-5	0.050	0-5	0.035	0-5	0.020	0-5	0.027	251 o más	-0.027	0-5
Promedio	0.108		0.120		0.049		0.048		0.039		0.032	
Máximo (No. de empleados)	0.129	11-30	0.151	101-250	0.071	11-30	0.068	11-30	0.057	11-30	0.051	11-30

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 3
ÍNDICES DE MORÁN BIVARIADOS: MANF Y TIPOS DE KIBS,
2010 – 2020

MANF	1 km		5 km				Dist. Crítica					
	2010		2020		2010		2020		2010		2020	
KIBS												
Mínimo (No. de empleados)	0.003	0-5	0.076	0-5	-0.006	0-5	-0.05	0-5	-0.004*	0-5	-0.04	0-5
Promedio	0.080		0.061		0.050		0.032		0.043		0.027	
Máximo (No. de empleados)	0.113	51-100	0.112	51-100	0.080	31-50	0.069	51-100	0.067	31-50	0.057	51-100
TECH												
Mínimo (No. de empleados)	-0.04	0-5	0.042	0-5	-0.02	0-5	0.047	0-5	-0.01	0-5	-0.04	0-5
Promedio	0.044		0.028		0.037		0.025		0.032		0.022	
Máximo (No. de empleados)	0.086	51-100	0.059	51-100	0.064	51-100	0.059	51-100	0.054	31-50	0.050	51-100
PROF												
Mínimo (No. de empleados)	0.015	0-5	0.042	0-5	-0.002*	0-5	0.047	0-5	-0.005*	0-5	-0.04	0-5
Promedio	0.066		0.041		0.050		0.026		0.042		0.022	
Máximo (No. de empleados)	0.100	11-30	0.085	31-50	0.076	31-50	0.059	51-100	0.065	11-30	0.050	51-100
TRNS												
Mínimo (No. de empleados)	0.014	0-5	0.034	0-5	0.001*	0-5	-0.02	0-5	0.004*	0-5	-0.05	0-5
Promedio	0.075		0.082		0.034		0.032		0.027		0.021	
Máximo (No. de empleados)	0.108	51-100	0.127	101-250	0.050	31-50	0.051	11-30	0.042	31-50	0.049	51-100

* Valor no significativo.

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 4 resume los índices bivariados para HTMANF y la concentración de empresas de servicios intensivos en conocimiento (KIBS, TECH, PROF, TRNS). Los valores son nuevamente significativos y pequeños, lo que confirma que existe correlación espacial puntual o por nichos a lo largo de la ciudad-región del Valle de México. Ningún valor resultó no significativo (99%

de confianza). La proximidad entre empresas manufactureras de media-alta y alta tecnología menor tamaño (0 a 5, 6 a 10 y 11 a 30 empleados) y de servicios en conocimiento en general es mayor (valores máximos en Cuadro 4). Sin embargo, existe correlación espacial a distancias cortas (1 km) entre las grandes empresas manufactureras (251 y más empleados) y los servicios de carácter técnico-tecnológico (TECH).

CUADRO 4
**ÍNDICES DE MORÁN BIVARIADOS: HTMANF Y TIPOS DE KIBS,
 2010 – 2020**

<i>HTMANF</i>	1 km		5 km				Dist. Crítica					
	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020				
KIBS												
Mínimo (No. de empleados)	0.064	51-100	0.055	101-250	0.035	101-250	0.027	101-250	0.029	251 o más	0.02	101-250
Promedio	0.074		0.071		0.045		0.037		0.038		0.031	
Máximo (No. de empleados)	0.089	0-5	0.091	0-5	0.057	11-30	0.046	0-5	0.049	11-30	0.04	11-30
TECH												
Mínimo (No. de empleados)	0.044	6-10	0.021	101-250	0.033	51-100	0.019	101-250	0.026	51-100	0.015	101-250
Promedio	0.061		0.047		0.038		0.031		0.031		0.027	
Máximo (No. de empleados)	0.070	251 o más	0.075	0-5	0.046	11-30	0.044	0-5	0.038	11-30	0.037	11-30
PROF												
Mínimo (No. de empleados)	0.043	101-250	0.021	101-250	0.034	101-250	0.019	101-250	0.029	251 o más	0.015	101-250
Promedio	0.059		0.047		0.043		0.031		0.038		0.027	
Máximo (No. de empleados)	0.085	0-5	0.075	0-5	0.052	11-30	0.044	0-5	0.048	11-30	0.037	11-30
TRNS												
Mínimo (No. de empleados)	0.057	6-10	0.065	51-100	0.02	251 o más	0.023	251 o más	0.015	251 o más	0.02	101-250
Promedio	0.068		0.077		0.029		0.028		0.022		0.026	
Máximo (No. de empleados)	0.082	11-30	0.084	0-5	0.041	11-30	0.034	6-10	0.031	11-30	0.034	11-30

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Cuadro 5 exhiben correlación considerable (respecto al resto) entre PROF y la concentración poblacional. Este resultado sugiere dos cosas en particular: (1) que, en efecto, hay una tendencia de los servicios intensivos en conocimiento a concentrarse en áreas urbanas densas (Brunow et al., 2020; Pérez-Campuzano, 2021); (2) pero, la diferenciación entre tipos de KIBS es pertinente (Amancio et al., 2021), ya que para la ciudad-región del Valle de México, la correlación PTOT y servicios de tipo profesional (PROF) es mayor (e.g., legales y contables, diseño en general). En cambio, los valores de servicios más específicos o especializados (TRNS, TECH) no muestran gran diferencia respecto a los estimados en los Cuadros 2 a 4. Los indicadores bivariados del Cuadro 5, en general, decrecen en el tiempo (2010-2020).

CUADRO 5
ÍNDICES DE MORÁN BIVARIADOS: PTOT Y TIPOS DE KIBS, 2010-2020

<i>PTOT</i>	1 km		5 km		Dist. Crítica	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
<i>Tipo</i>						
KIBS	0.0601 ***	0.1054 ***	0.1370 ***	0.0920 ***	0.1231 ***	0.0839 ***
TECH	0.0691 ***	0.0372 ***	0.0840 ***	0.0579 ***	0.0791 ***	0.0572 ***
PROF	0.2249 ***	0.1724 ***	0.1593 ***	0.1105 ***	0.1389 ***	0.0966 ***
TRNS	0.0705 ***	0.0306 ***	0.0541 ***	0.0403 ***	0.0516 ***	0.0386 ***

Significancia: *0.01; **0.05; ***0.01.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con las hipótesis planteadas en el Cuadro 1, los resultados sugieren que sí existe evidencia de localización puntual de servicialización en la ciudad-región del Valle de México. En específico, y como los resultados previos exhiben, la evidencia no solo apunta a nichos o grupos definidos de AGEB donde existe correlación espacial bivariada; sino que también apunta a la relevancia de las empresas medianas (particularmente entre 11 y 30 empleados). La Figura 2 revela los patrones localizados dentro de la ciudad región entre KIBS, TECH y el gasto de la manufactura en los servicios intensivos en conocimiento (GSERV), para 2010 y 2020 y a un radio de 1 km.

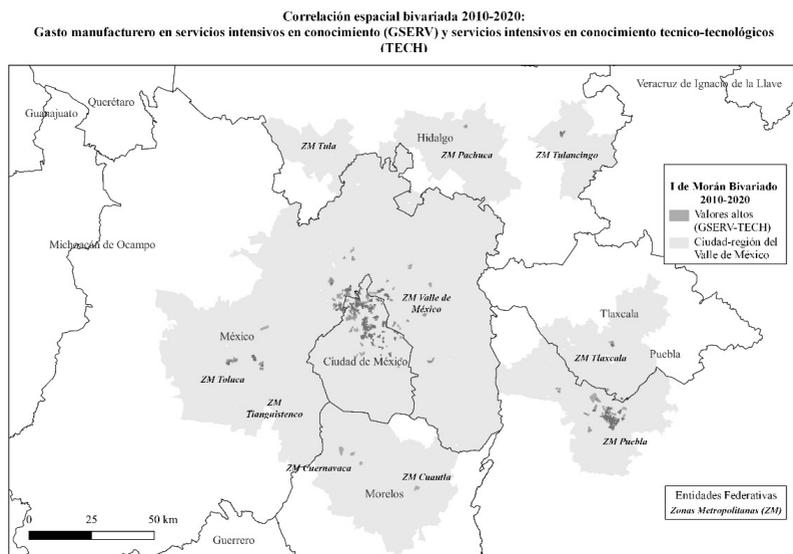
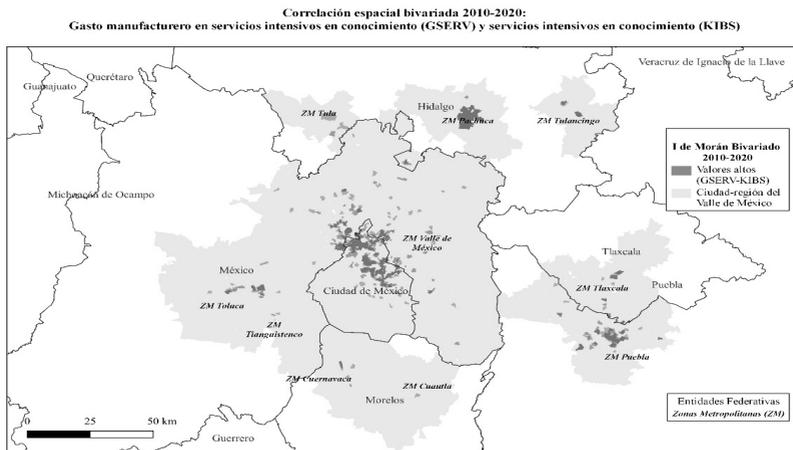
En la Figura 2, las áreas más oscuras representan AGEB donde la correlación bivariada es alta en ambos años, 2010 y 2020. Los cambios durante el período de análisis son pocos: se da una reducción del número de AGEB con valores altos (-0.9% anual entre KIBS y GSERV, y -0.5 anual entre TECH y GSERV), lo que implica un repliegue de las áreas que potencialmente exhiben sinergias entre la manufactura y los servicios intensivos en conocimiento. Los patrones observados en la Figura 2 se ajustan a lo expuesto por Cruz y Garza (2014): existen tres corredores manufactura-servicios, adyacentes a las principales vías de comunicación en la ciudad-región del Valle de México. Por tanto, la evidencia sugiere que son los servicios intensivos en conocimiento los que siguen la consolidación manufacturera (como sugieren Araya et al., 2020).

Estos tres corredores industriales son: (1) el norte y nororiente de la Zona Metropolitana (ZM) del Valle de México, que abarca tanto la Ciudad de México como el Estado de México; (2) la ZM de Puebla; y (3) la ZM de Toluca. Otras ZM, por ejemplo, (e.g., Pachuca, Tlaxcala) muestran correlación espacial respecto a KIBS en general, pero no TECH. Dados los resultados previos, es probable que éstas correspondan a PROF, o servicios profesionales, que exhibe un fuerte patrón urbano (ver Cuadro 5). El caso del corredor en la ZM Toluca, coincide con los parques industriales sobre la carretera en dirección hacia la ZM del Valle de México. En el caso de la ZM de Puebla, se concentra principalmente en el municipio del mismo nombre.

Tanto los resultados previos (Cuadros 2 a 4) como los de la Figura 2 sugieren dos posibilidades respecto al fenómeno de la servicialización en la ciudad-región del Valle de México: (1) en general, es posible que si existan sinergias entre los servicios intensivos en conocimiento y las manufactura, no solo por su posible colaboración sino por su proximidad; y (2) es importante recalcar la flexibilidad de la manufactura mediana (11 a 30 empleados), ya que es más posible que ésta adopte modelos de innovación abierta, al exhibir una mayor correlación espacial con los servicios intensivos en conocimiento. Ya sea para acceder a insumos especializados, para suplir carencias o por la escala de su producción, la evidencia apunta a que la manufactura mediana se beneficia más de esta proximidad son los servicios intensivos en conocimiento.

FIGURA 2

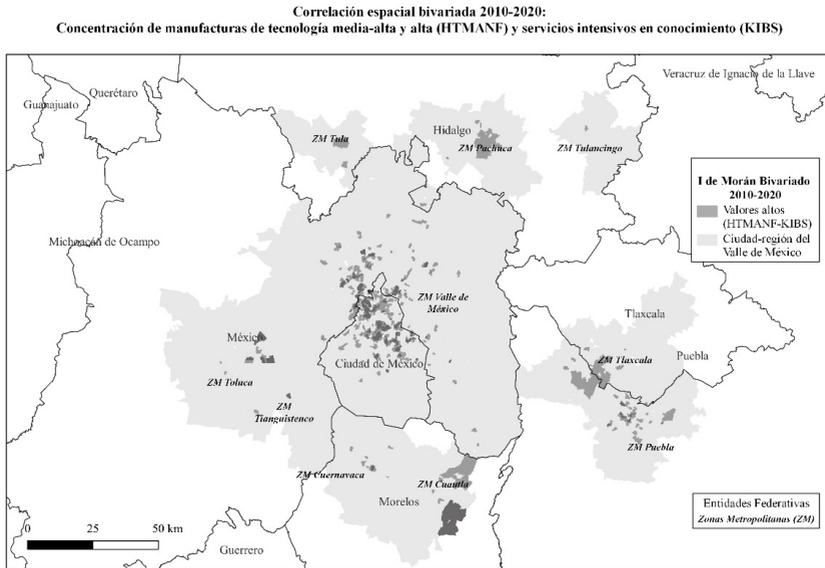
ÍNDICES DE MORÁN BIVARIADOS LOCALES PARA EMPRESAS DE 11 A 30 EMPLEADOS (2010 – 2020): GSERV, KIBS Y TECH



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 3 muestra las AGEB donde la correlación espacial (2010 y 2020) entre la concentración tanto de KIBS como de TECH, y de la manufactura de media-alta y alta tecnología, es significativa y alta. En este caso, en la Figura 3 se consideran tres tamaños de empresa, dados resultados previos (ver Cuadro 4): de 0 a 5, de 6 a 10, y de 11 a 30 empleados. Para el caso de la correlación bivariada TECH – HTMANF, el número de AGEB con valores altos se redujo considerablemente de 2010 a 2020, a una tasa de -8.9% anual. En 2010 aparecen varias concentraciones dispersas en ZM como Pachuca, Cuernavaca y Cuautla. Sin embargo, para 2020 se mantienen los tres corredores industriales ya descritos anteriormente.

FIGURA 3 **ÍNDICES DE MORÁN BIVARIADOS LOCALES PARA EMPRESAS DE 0 A 5, 6 A 10 Y 11 A 30 EMPLEADOS (2010 – 2020): HTMANF, KIBS Y TECH**



Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

El objetivo del presente artículo es identificar patrones de servicialización territorial mediante el uso de índices de Morán bivariados. Esto, con dos fines: hacerlo para México, una economía emergente, y a nivel intrarregional e intraurbano, aspecto poco o no abordado en la literatura. Los resultados han sido satisfactorios, y los principales hallazgos son los siguientes: (1) existe evidencia de servicialización territorial en la ciudad-región del Valle de México en el período 2010-2020, y éstos son distintos dependiendo del tamaño de la empresa manufacturera y el tipo de servicio intensivo en conocimiento considerado; (2) la concentración servicios-manufactura sigue patrones de localización puntuales o de nicho, ligados a concentraciones manufactureras, o corredores industriales, ya consolidados.

Un aspecto clave de los hallazgos es la relevancia de la manufactura mediana para la adopción de modelos de innovación abierta en la industria. Los resultados sugieren que la correlación espacial bivariada es mayor para este tipo de empresas, por lo que es posible que haya beneficios a la proximidad con los servicios intensivos en conocimiento. Ya sea por suplir carencias, como la falta de capital humano o inversión en tecnología (ver Carrillo y Matus, 2020); o, por su enfoque hacia productos especializados y no a volumen de producción (ver Cainelli et al., 2020), el gasto en servicios intensivos en conocimiento de las manufacturas medianas exhibe una mayor concentración en conjunto con la concentración de las empresas de estos servicios.

El potencial de las manufacturas medianas hacia la adopción de modelos de innovación abierta abre una vía hacia el desarrollo económico y la competitividad, ya que permite a estas empresas integrarse a cadenas de producción en función de las necesidades específicas de sus clientes (ver Wynarczyk et al., 2013). Sin embargo, no existe un solo modelo, ya que cada empresa y cada actividad presentará retos y necesidades específicas (ver Mittal et al., 2018). Como la literatura sobre servicialización territorial sugiere, un primer paso sería facilitar encadenamientos en función de las capacidades y necesidades locales (Lafuente et al., 2017; 2019). Para México, y la ciudad-región del Valle de México, el siguiente paso sería identificar las redes existentes en las áreas de alta concentración, y buscar o generar mecanismos que permitan encadenamientos a partir de insumos locales de alto valor agregado.

En este sentido, la principal limitación del análisis es la falta de datos sobre la interacción entre las empresas de servicios intensivos en conocimiento y la manufactura. Si bien el objetivo del estudio se cumple, la servicialización territorial es un antecedente, una evidencia de posibles beneficios a la proximidad y concentración de ambos, y no una confirmación de que existen posibles sinergias. Sin embargo, el presente análisis representa una plataforma a partir de la cual surgen futuras vías de análisis; como, por ejemplo, identificar qué tipos de actividad (que subsectores o ramas) manufacturera y qué tipos de actividades KIBS específicamente son los que muestran este potencial de sinergias, dada su correlación espacial.

BIBLIOGRAFÍA

- AMANCIO, I. R., MENDES, G. H. D. S., MORALLES, H. F., FISCHER, B. B., y SISTI, E. (2021). "The interplay between KIBS and manufacturers: a scoping review of major key themes and research opportunities", *European Planning Studies*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/09654313.2021.1995852>.
- AMARA, N., D'ESTE, P., LANDRY, R., y DOLOREUX, D. (2016). "Impacts of obstacles on innovation patterns in KIBS firms", *Journal of Business Research*, 69(10), 4065-4073. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.03.045>.
- ANGO, I., PEREZ-MENDOZA, S., y POLESE, M. (2009). « Los tres Méxicos: análisis de la distribución espacial del empleo en la industria y los servicios superiores, por tamaño urbano y por región », *EURE (Santiago)*, 35(104), 121-144. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612009000100006>.
- ANSELIN, L. (1995). "Local indicators of spatial association—LISA", *Geographical analysis*, 27(2), 93-115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>.
- ANSELIN, L. (2019). "The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association", en Fischer, M., Scholten, H., y Unwin, D. (Eds.), *Spatial analytical perspectives on GIS*, 111-126. Routledge. <https://doi.org/10.1201/9780203739051>.
- ANTONIETTI, R., CAINELLI, G., & LUPI, C. (2013). Vertical disintegration and spatial co-localization: The case of Kibs in the metropolitan region of Milan. *Economics Letters*, 118(2), 360-363. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.11.031>.
- ANTONIETTI, R., y CAINELLI, G. (2016). "Urban size and KIBS vertical disintegration: the case of Milan", *European Planning Studies*, 24(12), 2241-2256. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1251576>.
- ARAYA, M., HORVÁTH, K., y LEIVA, J. C. (2020). The role of county competitiveness and manufacturing activity on the development of business service sectors: A precursor to territorial servitization. *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, (48), 19-35. <https://doi.org/10.38191/iirr-jorr.20.018>.
- ARROYO LÓPEZ, P., y CÁRCAMO SOLÍS, L. (2009). El desarrollo de KIBS en México. El sector servicios en el contexto de la economía del conocimiento. *Economía y sociedad*, 14(23), 65-78.
- BAINES, T., BIGDELI, A. Z., BUSTINZA, O. F., SHI, V. G., BALDWIN, J., y RIDGWAY, K. (2017). "Servitization: revisiting the state-of-the-art and research priorities", *International Journal of Operations & Production Management*. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-06-2015-0312>.
- BALDONI, E., DE PROPIS, L., y STORAI, D. (2022). Territorial servitisation in Italian industrial districts: the role of technological and professional KIBS. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, (ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/CR-11-2021-0152>.
- BELTRÁN JAIMES, L. D., DELGADO LÓPEZ, M. D. C., y RÍOS BOLIVAR, H. (2017). Análisis multisectorial y de cambio estructural de la economía mexicana para el periodo 2003-2012. *Revista de Estudios Regionales*, (110), 69-97.
- BIVAND, R. S., PEBESMA, E. J., GÓMEZ-RUBIO, V., y PEBESMA, E. J. (2008). *Applied spatial data analysis with R*. New York: Springer. https://doi.org/10.1111/j.1541-0420.2009.01247_1.x.
- BRITO-CRUZ, L., y MEJÍA-REYES, P. (2020). El empleo manufacturero en México, 1970-2013: un análisis espacial desde el enfoque de la NEK. *Economía, sociedad y territorio*, 20(63), 563-594. <https://doi.org/10.22136/est20201575>.

- BRUNOW, S., HAMMER, A., y MCCANN, P. (2020). The impact of KIBS' location on their innovation behaviour. *Regional Studies*, 54(9), 1289-1303. <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1684463>.
- BUSCH, H. C., MÜHL, C., FUCHS, M., y FROMHOLD-EISEBITH, M. (2021). Digital urban production: how does Industry 4.0 reconfigure productive value creation in urban contexts? *Regional Studies*, 55(10-11), 1801-1815. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1957460>.
- BUSCHAK, D., y LAY, G. (2014). "Chemical industry: servitization in niches", en Lay, G. (Ed.), *Servitization in industry*, 131-150. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06935-7_8.
- CAINELLI, G., De MARCHI, V., y GRANDINETTI, R. (2020). Do knowledge-intensive business services innovate differently? *Economics of innovation and new technology*, 29(1), 48-65. <https://doi.org/10.1080/10438599.2019.1585639>.
- CARRILLO, J., y MATUS, M. (2020). Will the Mexican auto parts maquilas be able to transit to I4.0? *Paradigma económico. Revista de economía regional y sectorial*, 12(2), 39-61. <https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v12i2.14372>.
- CASALET, M., y STEZANO, F. (2020). "Risks and opportunities for the progress of digitalization in Mexico", *Economics of Innovation and New Technology*, 29(7), 689-704. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1719643>.
- CASTELLANOS-SOSA, F. A. (2020). Labor Productivity Convergence in Mexico. *International Journal of Political Economy*, 49(3), 243-260. <https://doi.org/10.1080/08911916.2020.1824733>.
- CHESBROUGH, H., y BOGERS, M. (2014). "Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation", en Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., y West, J. (Eds.), *New Frontiers in Open Innovation*, 3-28. Oxford University Press, Oxford. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199682461.001.0001>.
- CHICHKANOV, N., MILES, I., y BELOUSOVA, V. (2021). Drivers for innovation in KIBS: evidence from Russia. *The Service Industries Journal*, 41(7-8), 489-511. <https://doi.org/10.1080/02642069.2019.1570151>.
- COESPO (2018). *Zonas metropolitanas del Estado de México*. Consejo Estatal de Población del Estado de México (COESPO). Disponible en línea: https://coespo.edomex.gob.mx/zonas_metropolitanas. Consultado el 05/07/2022.
- COMBES, P. P., y GOBILLON, L. (2015). The empirics of agglomeration economies. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 5, pp. 247-348). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59517-1.00005-2>.
- CONAPO (2018). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*. Consejo Nacional de Población (CONAPO). 26 de enero de 2018. Disponible en línea: Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015 | Consejo Nacional de Población | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx). Consultado el 11/05/2022.
- CONNOLLY, P. (1999). ¿Cuál megalópolis?, en: Delgado, J. y B. Ramírez (Eds.), *Transiciones: la nueva formación territorial de la Ciudad de México*, Tomo 1, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)/Plaza y Valdés Editores, México, 37-46.
- CRUZ, F., y GARZA, G. (2014). Configuración microespacial de la industria en la Ciudad de México a inicios del siglo XXI. *Estudios demográficos y urbanos*, 29(1), 9-52. <https://doi.org/10.24201/edu.v29i1.1454>.
- DÁVILA-FLORES, A. (2004). México: concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998. *Economía Mexicana. Nueva Época*, 13(2), 209-254.

- DE LEÓN ARIAS, A. (2008). Cambio regional del empleo y productividad manufacturera en México: El caso de la frontera norte y las grandes ciudades: 1970-2004. *Frontera norte*, 20(40), 79-103. <https://doi.org/10.17428/rfn.v20i40.986>.
- DE PROPIS, L., y BELLANDI, M. (2021). Regions beyond industry 4.0. *Regional Studies*, 55(10-11), 1609-1616. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1974374>.
- DE PROPIS, L., y BAILEY, D. (2020). *Industry 4.0 and Regional Transformations*. Taylor & Francis. <http://library.oapen.org/handle/20.500.12657/37355>.
- DE PROPIS, L., y STORAI, D. (2019). "Servitizing industrial regions", *Regional Studies*, 53(3), 388-397. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1538553>.
- DI GIACINTO, V., MICUCCI, G., y TOSONI, A. (2020). "The agglomeration of knowledge-intensive business services firms", *The Annals of Regional Science*, 65(3), 557-590. <https://doi.org/10.1007/s00168-020-00995-3>.
- DOF (1996). *Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*. Diario Oficial de la Federación (DOF), Ciudad de México, México, 15 de julio de 1996. Disponible en línea: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4892371&fecha=15/07/1996#gsc.tab=0. Consultado el 05/07/2022.
- DOLOREUX, D., y FRIGON, A. (2020). Innovation in knowledge intensive business services (KIBS), *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 37(2), 122-134. <https://doi.org/10.1002/cjas.1525>.
- DOLOREUX, D., y PORTO GOMEZ, I. (2017). A review of (almost) 20 years of regional innovation systems research. *European Planning Studies*, 25(3), 371-387. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1244516>.
- DURANTON, G., y PUGA, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2063-2117). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80005-1](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80005-1).
- DUTRÉNIT, G. (2016). "Innovación, recursos naturales y manufactura avanzada: nuevos dilemas de la industrialización en América Latina", *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (89), 56-85. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5487063>.
- FAGGIO, G., SILVA, O., y STRANGE, W. C. (2017). Heterogeneous agglomeration. *Review of Economics and Statistics*, 99(1), 80-94. https://doi.org/10.1162/REST_a_00604.
- FAGGIO, G., SILVA, O., y STRANGE, W. C. (2020). Tales of the city: what do agglomeration cases tell us about agglomeration in general? *Journal of Economic Geography*, 20(5), 1117-1143. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbaa007>.
- FÉLIX-VERDUZCO, G. (2005). Apertura y ventajas territoriales: análisis del sector manufacturero en México. *Estudios económicos*, 109-136.
- FISCHER, M. M., y GETIS, A. (Eds.). (2010). *Handbook of applied spatial analysis: software tools, methods and applications*. Springer Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7>.
- FLORIDA, R., ADLER, P., y MELLANDER, C. (2017). The city as innovation machine. *Regional Studies*, 51(1), 86-96. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1255324>.
- GALINDO PÉREZ, M. C., PÉREZ CAMPUZANO, E., y SUÁREZ LASTRA, M. (2020). "Movilidad intrarregional en la región Centro de México, 2000-2015", *Investigaciones geográficas*, (102). <https://doi.org/10.14350/ig.60093>.
- GARRIDO-RODRÍGUEZ, L. A., y PÉREZ-CAMPUZANO, E. (2019). Situación del empleo en el sector servicios del México Metropolitano. *Papeles de población*, 25(101), 83-111.

- GOMES, E., BUSTINZA, O. F., TARBA, S., KHAN, Z., y AHAMMAD, M. (2019). "Antecedents and implications of territorial servitization", *Regional Studies*, 53(3), 410-423. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1468076>.
- GONZÁLEZ, A. V., MACK, E. A., y FLORES, M. (2017). Industrial complexes in Mexico: implications for regional industrial policy based on related variety and smart specialization. *Regional Studies*, 51(4), 537-547. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1114174>.
- GROWE, A. (2019). Developing trust in face-to-face interaction of knowledge-intensive business services (KIBS). *Regional Studies*, 53(5), 720-730. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1473567>.
- HENDERSON, J. V. (2007). "Understanding knowledge spillovers", *Regional Science and Urban Economics*, 37(4), 497-508. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2006.11.010>.
- HERTOG, P. D. (2000). Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. *International journal of innovation management*, 4(04), 491-528. <https://doi.org/10.1142/S136391960000024X>.
- HORVÁTH, K., y RABETINO, R. (2019). "Knowledge-intensive territorial servitization: regional driving forces and the role of the entrepreneurial ecosystem", *Regional Studies*, 53(3), 330-340. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1469741>.
- INEGI (2009). *Censos Económicos 2009. Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC)*. Disponible en línea: <https://www.inegi.org.mx/app/saic/>. Consultado el 12/03/2021.
- INEGI (2010a). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUÉ)*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>. Consultado el 27/02/2022.
- INEGI (2010b). *Censo de Población 2010. Principales resultados por AGEB y manzana urbana*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/#Datos_abiertos. Consultado el 28/01/2022.
- INEGI (2018). *Sistema de clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018)*. Disponible en línea: <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>. Consultado el 25/01/2022.
- INEGI (2019). *Censos Económicos. Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC)*. <https://www.inegi.org.mx/app/saic/>. Consultado el 26/01/2022.
- INEGI (2020a). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUÉ)*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>. Consultado el 27/01/2022.
- INEGI (2020b). *Censo de Población 2010. Principales resultados por AGEB y manzana urbana*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos. Consultado el 28/01/2022.
- ISSERMAN, A. M. (1977). The location quotient approach to estimating regional economic impacts. *Journal of the American Institute of Planners*, 43(1), 33-41. <https://doi.org/10.1080/01944367708977758>.
- JACOBIDES, M. G., CENAMMO, C., y GAWER, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic management journal*, 39(8), 2255-2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>.
- JEANNERAT, H., y THEURILLAT, T. (2021). Old industrial spaces challenged by platformized value-capture 4.0. *Regional Studies*, 55(10-11), 1738-1750. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1935840>.
- KEKEZI, O., y KLAESSON, J. (2020). "Agglomeration and innovation of knowledge intensive business services", *Industry and Innovation*, 27(5), 538-561. <https://doi.org/10.1080/13662716.2019.1573660>.

- KOWALKOWSKI, C., GEBAUER, H., KAMP, B., y PARRY, G. (2017). Servitization and deservitization: Overview, concepts, and definitions. *Industrial Marketing Management*, 60, 4-10.
- KRUPSKAYA, A., y PINA, K. O. (2021). Towards identifying knowledge bases in KIBS through their service development process. *Foresight*, 24(1), 55-74. <https://doi.org/10.1108/FS-01-2021-0028>.
- KUCERA, D., y JIANG, X. (2019). Structural transformation in emerging economies: leading sectors and the balanced growth hypothesis. *Oxford Development Studies*, 47(2), 188-204. <https://doi.org/10.1080/13600818.2018.1533934>.
- LAFUENTE, E., VAILLANT, Y., 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. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.12.006>.
- LAFUENTE, E., VAILLANT, Y., y VENDRELL-HERRERO, F. (2019). "Territorial servitization and the manufacturing renaissance in knowledge-based economies", *Regional Studies*, 53(3), 313-319. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1542670>.
- LAVORATORI, K., y CASTELLANI, D. (2021). Too close for comfort? Microgeography of agglomeration economies in the United Kingdom. *Journal of Regional Science*, 61(5), 1002-1028. <https://doi.org/10.1111/jors.12531>.
- LAVORATORI, K., y PISCITELLO, L. (2021). Geographical Boundaries of External and Internal Agglomeration Economies. In: Colombo, S. (eds) *Spatial Economics Volume II*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-40094-1_8.
- LEE, H. F., y MIOZZO, M. (2019). "Which types of knowledge-intensive business services firms collaborate with universities for innovation?", *Research Policy*, 48(7), 1633-1646. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.014>.
- LEE, S. I. (2001). Developing a bivariate spatial association measure: an integration of Pearson's r and Moran's I. *Journal of geographical systems*, 3(4), 369-385. <https://doi.org/10.1007/s101090100064>.
- LI, Y., y LIU, X. (2018). How did urban polycentricity and dispersion affect economic productivity? A case study of 306 Chinese cities. *Landscape and Urban Planning*, 173, 51-59. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.01.007>.
- LÓPEZ, A., y RAMOS, D. (2013). ¿Pueden los servicios intensivos en conocimiento ser un nuevo motor de crecimiento en América Latina? *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 8(24), 81-113.
- MCCANN, P., y VAN OORT, F. (2019). Theories of agglomeration and regional economic growth: a historical review. In *Handbook of regional growth and development theories*, Capello, R. y Nijkamp, P. (Eds.). Edward Elgar Publishing, pp. 6-23. <https://doi.org/10.4337/9781788970020>.
- MELAMED-VARELA, E., NAVARRO-VARGAS, L., BLANCO-ARIZA, A. B., y OLIVERO-VEGA, E. (2019). Vínculo Universidad-Empresa-Estado para el fomento de la innovación en sistemas regionales: Estudio documental. *Revista de Estudios Regionales*, (114), 147-169.
- MÉNDEZ MAYA, A. S., DE HIDALGO, N., y FIGUEROA, E. G. (2018). Competitividad del comercio internacional de servicios intensivos en conocimiento de México, Chile, Colombia, Costa Rica y Brasil. *Mercados y Negocios*, 1(37), 7-25.
- MILES, I.D., BELOUSOVA, V., y CHICHKANOV, N. (2018). "Knowledge intensive business services: ambiguities and continuities", *Foresight*, 20(1), 1-26. <https://doi.org/10.1108/FS-10-2017-0058>.

- MIRET-PASTOR, L., DEL VAL SEGARRA-OÑA, M., y PEIRÓ-SIGNES, Á. (2011). Identificación de sectores de servicios y de alta tecnología en la Comunidad Valenciana: ¿Un nuevo cluster mapping? *Revista de estudios regionales*, (90), 71-96.
- MITTAL, S., KHAN, M. A., ROMERO, D., y WUEST, T. (2018). A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of manufacturing systems*, 49, 194-214. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.10.005>.
- NIEMBRO, A. (2020). Internacionalización e innovación en servicios intensivos en conocimiento en América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 15(44).
- OBRADOVI, T., VLA I, B., y DABI, M. (2021). "Open innovation in the manufacturing industry: A review and research agenda", *Technovation*, 102, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102221>.
- OCDE (2011). *ISIC REV. 3 Technology Intensity Definition. Classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities*. Directorate for Science, Technology, and Industry. Economic Analysis and Statistics Division. Documento disponible en línea: <https://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>. Consultado el 27/01/2022.
- OPASO-BASÁEZ, M., CANTÍN, L. N., y CAMPOS, J. A. (2020). Does distance really matter? Assessing the impact of KIBS proximity on firms' servitization capacity: evidence from the Basque country. *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, (48), 51-68. <https://doi.org/10.38191/iirr-jorr.20.020>.
- PENG, D., LI, R., SHEN, C., y WONG, Z. (2022). Industrial agglomeration, urban characteristics, and economic growth quality: The case of knowledge-intensive business services. *International Review of Economics & Finance*, 81, 18-28. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.05.001>.
- PÉREZ CAMPUZANO, E. (2021). Localización de empresas de servicios intensivos en conocimiento en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Investigaciones geográficas*, (105). <https://doi.org/10.14350/rgf.60255>.
- PROOST, S., y THISSE, J. F. (2019). What can be learned from spatial economics? *Journal of Economic Literature*, 57(3), 575-643. <https://doi.org/10.1257/jel.20181414>.
- QIAN, H. (2018). Knowledge-based regional economic development: A synthetic review of knowledge spillovers, entrepreneurship, and entrepreneurial ecosystems. *Economic Development Quarterly*, 32(2), 163-176. <https://doi.org/10.1177%2F0891242418760981>.
- QUIGLEY, J. M. 1998. "Urban Diversity and Economic Growth." *Journal of Economic Perspectives*, 12 (2): 127-138. <https://doi.org/10.1257/jep.12.2.127>.
- RENDÓN-ROJAS, L., MEJÍA-REYES, P., y GONZÁLEZ, R. V. (2019). "Distribución espacial y especialización del empleo manufacturero de los municipios del centro de México, 1998-2013". *Revista Equilibrio Económico*, 15(47), 35-60.
- ROMERO AMADO, J., LÓPEZ TOACHE, V., y SÁNCHEZ DAZA, G. (2018). Las condiciones laborales en la industria de los servicios empresariales intensivos en conocimiento (SEIC) en México en el nuevo siglo. *Análisis económico*, 33(83), 145-175. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2018v33n83/romero>.
- ROMERO DE ÁVILA SERRANO, V. (2019). "The Intrametropolitan geography of Knowledge-Intensive Business Services (KIBS): A comparative analysis of six European and US city-regions", *Economic Development Quarterly*, 33(4), 279-295. <https://doi.org/10.1177%2F0891242419875498>.

- SANTOS, J. B. (2019). Knowledge-intensive business services and innovation performance in Brazil. *Innovation & Management Review*, 17(1), 58-74. <https://doi.org/10.1108/INMR-03-2019-0025>.
- SCOTT, A. J. (1988). Flexible production systems and regional development. *International journal of urban and regional research*, 12(2), 171-186. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.1988.tb00448.x>.
- SECLÉN-LUNA, J.P., y MOYA-FERNÁNDEZ, P. (2020). "Exploring the relationship between KIBS co-locations and the innovativeness of manufacturing firms in Latin America", *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, 2020/3(48), 69-84. <https://doi.org/10.38191/iirr-jorr.20.021>.
- SEMARNAT (2017). Programa de Gestión Federal para Mejorar la Calidad del Aire de la Megalópolis 2017 – 2030 (PROAIRE). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México (SEMARNAT). Disponible en línea: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/conoce-el-proaire-de-la-megalopolis-2017-2030?idiom=es>. Consultado el 04/07/2022.
- SFORZI, F., y BOIX, R. (2019). "Territorial servitization in Marshallian industrial districts: the industrial district as a place-based form of servitization", *Regional Studies*, 53(3), 398-409. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1524134>.
- SHEARMUR, R. (2012). The geography of intrametropolitan KIBS innovation: Distinguishing agglomeration economies from innovation dynamics. *Urban Studies*, 49(11), 2331-2356. <https://doi.org/10.1177%2F0042098011431281>.
- SOBRINO, J. (2016). Localización industrial y concentración geográfica en México. *Estudios demográficos y urbanos*, 31(1), 9-56. <https://doi.org/10.24201/edu.v31i1.1502>.
- TIEFELSDORF, M., y BOOTS, B. (1995). The exact distribution of Moran's I. *Environment and Planning A*, 27(6), 985-999. <https://doi.org/10.1068%2Fa270985>.
- TRILLO HOLGADOM, A., ESPEJO MOHEDANO, R., y FERNÁNDEZ ESQUINAS, M. (2021). The effect of intellectual capital in the profit of andalusian technology-based spin-offs. *Revista de Estudios Regionales*, (121), 137-164.
- VAILLANT, Y., LAFUENTE, E., HORVÁTH, K., y VENDRELL-HERRERO, F. (2021). "Regions on course for the Fourth Industrial Revolution: the role of a strong indigenous T-KIBS sector", *Regional Studies*, 55(10-11), 1816-1828. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1899157>.
- VALDIVIA LÓPEZ, M., DELGADILLO MACÍAS, J., y GALINDO PÉREZ, C. (2010). "Nuevos patrones espaciales en las derramas de empleo en la zona metropolitana de la Ciudad de México", *Problemas del desarrollo*, 41(163), 99-117. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2010.163.23507>.
- VAN HAAREN, J., VAN OORT, F., y MAASLAND, J. D. (2021). Macroeconomic impacts on firm performance and place-based cluster policies in the Netherlands. En Fornahl, D., y Grashof, N. (Eds.), *The Globalization of Regional Clusters*. Edward Elgar Publishing, 128–162. <https://doi.org/10.4337/9781839102486>.
- VENDRELL-HERRERO, F. V., LAFUENTE, E., y VAILLANT, Y. (2020). "Territorial servitization: Conceptualization, quantification and research agenda", *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, (48), 5-15. <https://doi.org/10.38191/iirr-jorr.20.017>.
- VENDRELL-HERRERO, F., y BUSTINZA, O.F. (2020). Servitization in Europe. En De Propriis, L., y Bailey, D. (Eds.), *Industry 4.0 and Regional Transformations*. Taylor & Francis, 24-41. <http://library.oapen.org/handle/20.500.12657/37355>.

- VENDRELL-HERRERO, F., y WILSON, J. R. (2017). "Servitization for territorial competitiveness: Taxonomy and research agenda", *Competitiveness Review*, 27(1), 2-11. <https://doi.org/10.1108/CR-02-2016-0005>.
- VILCHIS-MATA, I., GARROCHO-RANGEL, C., y CHÁVEZ-SOTO, T. (2021). Dinámica del empleo en sectores intensivos en uso del conocimiento en la Megalópolis del Valle de México, 2014-2018. *Revista de Geografía Norte Grande*, (79), 229-251. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022021000200229>.
- WYNARCZYK, P., PIPEROPOULOS, P., y MCADAM, M. (2013). Open innovation in small and medium-sized enterprises: An overview. *International small business journal*, 31(3), 240-255. <https://doi.org/10.1177%2F0266242612472214>.
- WYRWICH, M. (2019). "New KIBS on the bloc: the role of local manufacturing for start-up activity in knowledge-intensive business services", *Regional Studies*, 53(3), 320-329. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1478076>.
- ŽENKA, J., SLACH, O., e IVAN, I. (2020). Spatial patterns of knowledge-intensive business services in cities of various sizes, morphologies and economies. *Sustainability*, 12(5), 1845. <https://doi.org/10.3390/su12051845>.
- ZHOU, C., y WANG, R. (2020). "From invention to innovation: the role of knowledge-intensive business services in technology commercialization", *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(12), 1436-1448. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1774053>.

ANEXO

CUADRO 7

SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE COMPONEN LAS VARIABLES RELACIONADAS A KIBS Y MANUFACTURAS

Variable	Sectores SCIAN
KIBS	48-49 – Servicios de transporte, correo y almacenamiento; 51 – Información en medios masivos; 54 – Servicios profesionales, científicos y técnicos.
PROF	54 – Servicios profesionales, científicos y técnicos
TECH	51821 - Procesamiento electrónico de información; 54133 – Servicios de ingeniería; 54138 – Laboratorios de pruebas técnicas; 54142 – Diseño industrial; 54151 – Servicios de diseño de sistemas de cómputo; 54161 – Servicios de consultoría en administración; 54162 – Servicios de consultoría en medio ambiente; 54169 - Otros servicios de consultoría científica y técnica.
TRNS	48-49 – Servicios de transporte, correo y almacenamiento
MANF	31-33 – Industrias manufactureras
HTMANF	325 – Industria química (excepto farmacéutica); 32541 – Industria farmacéutica; 33411 – Fabricación de computadoras y equipo periférico; 333 – Fabricación de maquinaria y equipo; 3342 – Fabricación de equipo de comunicación; 33451 - Fabricación de instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico; 336 – Fabricación de equipo de transporte (excepto aeroespacial); y 33641 – Fabricación de equipo aeroespacial.

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía consultada, la clasificación de manufacturas por uso tecnológico (OCDE, 2011), y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SCIAN (INEGI, 2018).