

Localización de los Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento (KIBS) en las Zonas Metropolitanas de México. Estudio a partir del tamaño de ciudad en términos de población y de economías de aglomeración, 2003-2018

VALENTÍN JOSUÉ SAN AGUSTÍN SAN AGUSTÍN*

RESUMEN

El aumento de los servicios en la economía y su mayor incorporación como insumos para otras actividades genera un interés creciente sobre un tipo particular, los Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento (KIBS) que se definen como ‘puentes de innovación’ y clave para la competitividad y el crecimiento regional. La literatura sobre el tema señala que estos servicios tienden a concentrarse en entornos urbanos, principalmente en ciudades de mayor tamaño. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto del tamaño de ciudad en términos de población y las economías de aglomeración sobre la localización de los KIBS en las Zonas Metropolitanas de México, 2003-2018. A partir de modelos econométricos espaciales (SAR, SEM, SARAR y SDEM) y con datos panel a nivel clase de actividad económica, nuestros resultados muestran que la localización no depende del tamaño de ciudad y que las economías de aglomeración inciden en diferente magnitud sobre los KIBS, por lo que la localización depende de factores más allá de condiciones de proximidad geográfica.

Palabras clave: KIBS, innovación, ciudad, economías de localización, economías de urbanización.

Clasificación JEL: P25, L84, C33, R30.

* Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Correo electrónico: sanagustinvalentin@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2719-3644>

ABSTRACT

Location of Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) in the Metropolitan Areas of Mexico. A Study on City Size in Terms of Population and Agglomeration Economies, 2003-2018

The increase in services in the economy and their greater incorporation as inputs for other activities generates growing interest in a particular type, Knowledge Intensive Business Services (KIBS), which are defined as ‘bridges of innovation’ and key to competitiveness and regional growth. The literature indicates that these services tend to concentrate in urban environments, mainly in larger cities. The objective of this work is to study the effect of city size in terms of population and agglomeration economies on the location of KIBS in the Metropolitan Areas of Mexico, 2003-2018. Based on spatial econometric models (SAR, SEM, SARAR and SDEM) and with panel data at the class level of economic activity, our results show that location does not depend on the size of the city and that agglomeration economies have a different impact on the KIBS, so the location depends on factors beyond conditions of geographical proximity.

Keywords: KIBS, innovation, city, agglomeration economies, urbanization economies.

JEL Classification: P25, L84, C33, R30.

INTRODUCCIÓN

El cambio de proporciones en la cantidad de empleo en el sector servicios respecto de la actividad manufacturera hacia finales de la década de los 90 e inicios del 2000 marcaron los primeros precedentes por el interés en el estudio de este sector (Maroto, 2010; Schettkat y Yocarini, 2006). El entendimiento del aumento de los servicios en la economía se asocia con el cambio en los sistemas productivos, lo que genera mayor flexibilidad y, por tanto, mayor integración de servicios como demanda intermedia, como el caso de los servicios profesionales (Maroto, 2010; Rubalcaba, 2011).

El interés por la diversidad de los servicios y de su integración como insumos para otras actividades ha sido fundamental para diferenciar aquellos que son intensivos en conocimiento y que pueden favorecer el aumento de la productividad y de la competitividad regional (Shearmur y Doloreux, 2019; Rubiera-Morollón, 2005).

La innovación y el conocimiento se estudian como elementos clave para la competitividad y el desarrollo regional (Malecki, 2021; Crescenzi *et al.*, 2020; Crowley y McCann, 2015) ello debido a la relación con el aumento de la productividad y la generación de rendimientos crecientes (Lucas, 1988; Schumpeter, 1976; Romer, 1990).

Los Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento (KIBS) son actividades económicas que se relacionan con la creación, acumulación o difusión de conocimiento (Miles *et al.*, 1995), se les caracteriza por proveer insumos intensivos en conocimiento tanto para el sector público como para el sector privado (Muller y Doloreux, 2007).

Los estudios sobre el tema señalan que las economías de aglomeración son clave para la localización de los KIBS, ya que estos sectores no operan de manera aislada y los entornos urbanos ofrecen factores que permiten la actividad mediadora que caracteriza a este grupo de servicios (Romero de Ávila, 2019; Shearmur, 2012). De acuerdo con Storper y Venables (2004), existen tres principales razones por las que surge la aglomeración de unidades económicas en ciudades: i) vínculos hacia adelante y hacia atrás entre empresas y acceso a mercado; ii) fuerza de trabajo abundante; y iii) interacciones localizadas que promueven la innovación tecnológica. Esta última razón es fundamental para los sectores intensivos en conocimiento en los que los efectos de derrame requieren de la existencia de proximidad cognitiva (Kekezi y Klaesson, 2020; Boschma, 2005).

Las economías de aglomeración pueden favorecer la localización de los KIBS a partir de tres mecanismos que aborda Zhang (2019): existencia de mano de obra calificada; accesibilidad a un mercado diverso de clientes a nivel inter e intraindustrial (Kekezi y Klaesson, 2020) que reduce los costos de transporte y de transacción; y la posibilidad de aprovechar los derrames del conocimiento y la innovación de otras empresas KIBS (Muller y Zenker, 2001).

La evidencia en el estudio de los sectores KIBS muestra que tienden a localizarse en zonas metropolitanas; por ejemplo: Yamamura y Goto (2018) estudian la concentración en el área metropolitana de Tokio; Brunow, Hammer y McCann (2020) analizan los patrones de concentración de los KIBS en Alemania, observando que las zonas metropolitanas son las de mayor concentración; en el mismo sentido Corrocher y Cusamano (2014) observan la distribución de los KIBS en Europa siendo las principales ciudades y zonas metropolitanas las de

mayor concentración; mientras que Romero de Ávila (2019) presenta evidencia sobre la concentración en grandes ciudades de Europa y de Estados Unidos.

Aunque la innovación guarda una conexión directa con las ciudades, Doloreux *et al.* (2023) recientemente han estudiado la relación que tienen lugares menos poblados (rurales) y los sectores KIBS, documentando que en zonas periféricas la innovación y, por tanto, la presencia de KIBS existe y que la intervención pública puede potenciar los procesos innovadores en estas áreas; Romero de Ávila (2020) en un estudio de la ciudad-región de Madrid encuentra que las economías de localización son importantes para la concentración y especialización de actividades basadas en conocimiento, frente a las economías de urbanización, además que las ciudades de primer rango son menos resilientes que las ciudades de segundo rango. En el mismo sentido, Camagni *et al.* (2014) muestran que las economías de aglomeración no son suficientes para evaluar el desempeño de una ciudad, ya que la innovación permite superar diseconomías de escala en cualquier ciudad sin importar su tamaño. Por tanto, la importancia de estudiar los factores que determinan la localización de estas actividades y sus efectos sobre el territorio es fundamental para entender, por un lado, los factores que determinan la localización de estos servicios y, por el otro, cuantificar los efectos económicos que puedan generar estos sectores sobre el territorio.

En México, el análisis de los sectores KIBS se ha analizado en términos de la dinámica del sector, sobre todo, en el empleo (Corona-Treviño, 2015; Santiago y Graizbord, 2022) donde se muestra que el crecimiento del empleo de este tipo de sectores no depende de la jerarquía urbana, encontrando tres tipos de ciudades (diferentes efectos); de la aglomeración y sus efectos en productividad (Velázquez, 2023), donde se destaca la relación positiva entre especialización de los KIBS y productividad; así como de un análisis de los factores intra-metropolitanos (Álvarez-Lobato *et al.*, 2023) que encuentran que para cada tipo de KIBS existen diferentes patrones de aglomeración. En general, el estudio sobre los sectores KIBS en México es escaso, nuestra investigación resulta relevante en contribuir a la literatura sobre este sector en México y brindar evidencia desde la localización de los sectores a partir de las economías de aglomeración para avanzar en el entendimiento de los factores que inciden en la localización de este grupo de servicios.

A partir de esta problematización, el objetivo general de este trabajo es estudiar el efecto del tamaño de ciudad en términos de población y las economías de aglomeración en la localización de los servicios intensivos en conocimiento (KIBS) en las Zonas Metropolitanas de México, 2003-2018. La pregunta que se busca responder es ¿Cuál es el efecto de la población y las economías de aglomeración en la localización de los servicios intensivos en conocimiento (KIBS) en las Zonas Metropolitanas de México, 2003-2018? partiendo de la hipótesis de que el tamaño de ciudad en términos de población ha sido un factor en la localización de sectores económicos, pero ésta no tiene el mismo efecto en los servicios intensivos en conocimiento (KIBS) debido a que estos no se territorializan en ciudades de mayor tamaño y que un factor incidente son las economías de aglomeración en el caso de las Zonas Metropolitanas de México.

El trabajo se divide en 3 secciones: en la primera, se realiza una revisión teórica y del estado del arte en torno a: i) los KIBS, su definición dentro de los servicios y la importancia como ‘puentes de innovación’; ii) el papel que juegan los KIBS en la geografía de la innovación y en los Sistemas Regionales de Innovación (RIS); iii) la localización de los KIBS. En la segunda parte se presenta el método utilizado, en el que se destaca el uso de modelos de regresión tipo panel espacial para cuantificar la relación entre KIBS y tamaño de ciudad y KIBS y economías de aglomeración. En la tercera parte se presentan los resultados y la discusión de los resultados obtenidos, observando que el tamaño de ciudad y las economías de aglomeración no son suficientes para explicar la localización de los KIBS.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. *Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento*

El estudio de los servicios ha ganado peso en la literatura urbana y regional; el aumento de su participación en la economía, de mayor incorporación en el uso de TICs y de la base de conocimiento inherente en este sector (Evangelista, 2000); sumando los procesos de globalización (Narula y Zanfei, 2006), ha generado un interés creciente sobre su capacidad innovadora (Miles, 1993; Miles, 2000; Coombs y Miles, 2000; Rubalcaba *et al.*, 2012).

La importancia de los servicios y de su capacidad innovadora radica en la conexión con el conjunto de la actividad económica; entre estos, el aumento de la productividad y la conexión con otros sectores (Miles 2006; Miles 2010; Randhawa y Scerri, 2015).

La diversidad de los servicios y de la integración de estos como insumos para otras actividades ha sido fundamental para diferenciar aquellos que son intensivos en conocimiento y que pueden favorecer el aumento de la productividad y de la competitividad regional (Shearmur y Doloreux, 2019, Rubiera-Morollón, 2005). Los Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento (KIBS) son actividades económicas que se relacionan con la creación, acumulación o difusión de conocimiento (Miles *et al.*, 1995), se les caracteriza por proveer insumos intensivos en conocimiento tanto para el sector público como para el sector privado (Muller y Doloreux, 2007).

En el entorno de los KIBS, existen tres fuentes de conocimiento que se relacionan con estas actividades: analítico, sintético y simbólico (Strambach, 2008). El conocimiento analítico refiere a la necesidad de resolver problemas específicos que emergen de la interacción entre clientes y oferentes; el conocimiento sintético está orientado a la eficiencia y confiabilidad de nuevas soluciones (Asheim y Geltrer, 2006). En el caso del conocimiento simbólico se asocia con actividades económicas relacionadas con la cultura, es un tipo de conocimiento muy particular para los sectores KIBS (Strambach, 2008).

El conocimiento no es un concepto estático, depende de la información y de la capacidad de organizar y transferir dicha información, la función de los KIBS es fundamental para esta mediación; estos sectores pueden diferenciarse entre aquellos servicios profesionales tradicionales (P-KIBS) y aquellos (T-KIBS) que están principalmente relacionados con las tecnologías de la comunicación y la información, así como en actividades técnicas (Miles *et al.*, 1995). En el mismo sentido (Miles, 2006) señala que los sectores KIBS son un elemento importante para economías impulsadas por el conocimiento y en la medida que las economías dependan más de conocimientos tecnológicos, mayor será el peso que tengan los sectores KIBS.

La presencia de sectores KIBS se asocia como elemento clave para la consolidación de economías basadas en conocimiento (Lafuente *et al.*, 2019; Yum, 2019) que consiste en el reconocimiento por parte de empresas de que la ventaja competitiva surge a partir de servicios

especializados y que estos son vistos como un principio operativo en la vida económica (Miles, 2005).

Estos sectores tienen efectos económicos tales como: i) el aumento del empleo (Brenner *et al.*, 2018), ii) formación de capital humano (Hertog 2000; Muller y Doloreux 2009; Jacobs *et al.*, 2014; Miles *et al.*, 2018; Cainelli *et al.*, 2020); y iii) asociación con otras actividades como la manufactura que favorece el aumento del valor agregado y la competitividad (Lafuente *et al.*, 2019); y, por ende, el aumento del crecimiento y el desarrollo regional (Yum, 2019; Doloreux y Frigon. 2020; Di Giacinto *et al.*, 2020).

1.2. Geografía de la innovación, Sistemas Regionales de Innovación y KIBS

El estudio de los KIBS tiene una fuerte relación en el estudio de los procesos de innovación (Shearmur y Doloreux, 2019), desde el enfoque de la geografía económica el estudio de la localización de las actividades ha tenido un foco de interés sobre los determinantes de la innovación y su difusión en el espacio (Feldman y Kogler, 2010; Hagerstrand, 1967). Los cambios tecnológicos de la década de 1980 pusieron al centro la importancia de la innovación como clave para explicar el crecimiento de sistemas locales y concebir a esta como elemento endógeno (Capello, 2016).

El modelo pionero en plantear el proceso de difusión es el de Hägerstran (1967) quien concibió la difusión de la innovación como un proceso epidémico a partir de tres fases: la fase de ‘adopción’ asociado con la difusión que es canalizada a partir de la jerarquía urbana, ocurre del centro urbano o área metropolitana hacia centros/áreas de menor tamaño; la segunda fase de ‘difusión’ cuando el efecto jerarquía y vecindad actúan de manera simultánea; y la tercera fase de ‘saturación’ cuando la difusión de la innovación se torna como efecto aleatorio (Capello, 2016).

La innovación y el conocimiento se estudian como elementos clave para la competitividad y el desarrollo regional (Malecki 2021; Crescenzi *et al.*, 2020; Brunow *et al.*, 2015) ello debido a la relación que existe con el aumento de la productividad y la generación de rendimientos crecientes (Lucas, 1988; Schumpeter, 1976; Romer, 1990). La formalización de la relación entre geografía y el intercambio se observa en los trabajos de Krugman (1991a; 1991b), asimismo, la innovación

en el entorno de la geografía de la innovación gana lugar en el ‘mains-tream’ de la economía a partir de la introducción de esta como variable endógena en la función de producción neoclásica (Feldman y Kogler, 2010). La innovación tiene un fuerte componente geográfico, ya que ocurre a partir de un contexto institucional, político y social; se considera como parte de las relaciones sociales y ocurre de manera más fácil en entornos de concentración geográfica y proximidad (Doloreux y Parto, 2005; Muller y Zenker, 2001).

Los Sistemas Regionales de Innovación (RIS) surgen como la necesidad de detectar, por parte de académicos y ‘policy-makers’, el proceso de innovación en economías regionales y centra su estudio procesos de aprendizaje localizado y acumulación de conocimiento como fuentes de la competitividad regional (Doloreux y Parto, 2005). Los RIS se asocian con su capacidad innovadora a partir de la composición del sector empresarial, presencia de proveedores de conocimiento y las organizaciones que forman la arquitectura social (Corrocher y Cusamano, 2014). La característica mediadora que define a los KIBS les hace parte importante en los RIS, en el que su papel estratégico radica en la capacidad para apoyar la ‘adaptabilidad regional’ de diferentes sectores (Wood, 2005).

1.3. KIBS y localización. Revisión teórica

Desde la literatura tradicional se ha observado que la innovación tiende a concentrarse en el espacio (Marshall, 2013), ya que la distribución geográfica de las actividades muestra que aquellas de tipo superior (Christaller, 1966; Lösch, 1954) tienden a localizarse en grandes concentraciones urbanas, mismas que adquieren una dinámica interna que favorece la actividad innovadora (Rosenthal y Strange, 2004), asimismo, los industrias orientadas a los servicios presentan una concentración superior que la producción y manufactura tradicional (Feldman y Kogler, 2010).

El estudio de la concentración de la actividad conduce a lo establecido por Marshall (2013) quien encuentra tres mecanismos que explican el aumento de la productividad a partir de la aglomeración en los ‘distritos industriales’: acceso a mercado laboral más denso y especializado, acceso a servicios más especializados y acceso a conocimientos no excluibles.

Feldman y Audretsch (1999) responden la pregunta: ¿Importa el tipo específico de actividad económica emprendida dentro de una región geográfica en particular? este planteamiento adquiere importancia a partir del estudio de las externalidades que se generan por la aglomeración de la actividad económica. Existen dos tipos de externalidades que han ganado peso en la literatura; por un lado, las externalidades MAR (Marshall-Arrow-Romer) señalan que un aumento en la concentración de una industria en particular dentro de una región geográfica específica, facilita los derrames de conocimiento entre las firmas (Glaeser *et al.*, 1992); mientras que, en las externalidades tipo Jacobs, se plantea que es el intercambio de conocimientos complementarios entre agentes y empresas lo que genera un mayor rendimiento del nuevo conocimiento económico (Jacobs, 1969). La implicación es que, por un lado, la especialización de una región (externalidades MAR) puede favorecer el aumento de la innovación; frente a la idea de que una región diversificada (externalidades tipo Jacobs) es mejor para tal aumento.

Los hallazgos en torno a la distribución de la innovación ponen al centro a la ciudad y la región ya que se presentan como la ‘plataforma’ espacial básica para el proceso innovador y de emprendimiento (Florida *et al.*, 2017). A partir de los procesos económicos descentralizados de la manufactura tradicional que emergen con los cambios tecnológicos de 1990, el estudio de la proximidad y la forma en cómo se transfiere el conocimiento resulta vital para el entendimiento del crecimiento de las ciudades (Storper y Manville, 2006).

La proximidad juega un papel relevante en el proceso de innovación, por lo que la ciudad representa la ‘base espacial ideal’. Como señala Boschma (2005), la proximidad es más que sólo geografía y presenta cinco dimensiones, las cuales se pueden sintetizar de acuerdo con Capello, 2016: i) proximidad cognitiva, refiere a la existencia de una base de conocimiento común que garantiza un entendimiento mutuo entre actores y conocimiento complementario; ii) proximidad organizacional, refiere a la capacidad de coordinar el intercambio de conocimiento con la finalidad de controlar la incertidumbre o el oportunismo; iii) proximidad social, son relaciones arraigadas entre agentes a nivel micro que implican confianza basada en la amistad, el parentesco y la experiencia; iv) proximidad institucional, adopta la forma de reglas, códigos y normas de comportamiento para la socialización del

conocimiento y desarrollar formas organizativas para los procesos de aprendizaje; v) proximidad geográfica, facilita el intercambio de conocimientos tácitos no codificados.

Los servicios empresariales intensivos en conocimiento (KIBS) se pueden catalogar como bienes superiores, su principal insumo el conocimiento y su característica como ‘puente de innovación’ les conducen a la aglomeración en entornos urbanos (Polèse y Rubiera-Morollón, 2013; Rubiera-Morollón, 2005). La accesibilidad al mercado, a fuentes de conocimiento y requisitos externos para la innovación son mayores en las zonas metropolitanas (Doloreux y Frigon. 2020; Di Giacinto, Micucci, y Tosoni, 2020).

2. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Localización de los KIBS en las zonas metropolitanas de México

Definir una taxonomía para los sectores KIBS es una tarea compleja, la conceptualización misma de esta categoría es amplia por la naturaleza de los servicios, por un lado; y el conocimiento, por el otro. Para los objetivos de esta investigación, se toma como referencia la propuesta de Velázquez (2023) quien identifica 51 clases con base en INEGI (2013), Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) esta clasificación representa la desagregación más amplia que ofrece el Sistema de Cuentas Nacionales de México, lo cual permite tener una mayor precisión para describir y caracterizar a estos sectores. Por ejemplo, Álvarez-Lobato *et al.* (2023) y Santiago y Graizbord (2022) utilizan una clasificación a un nivel más agregado.

Asimismo, la clasificación propuesta diferencia entre KIBS tradicionales y KIBS tecnológicos, que, siguiendo a Miles (1995), los primeros son actividades profesionales especializados en sistemas administrativos y asuntos sociales y de la aplicación de técnicas intelectuales como la lógica y la aritmética, entre estos se encuentran los servicios empresariales y de gestión, contabilidad y actividades jurídicas, estudios de mercado, etc. Mientras que los KIBS tecnológicos están mayormente relacionados con tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), así como con actividades técnicas, tales como: servicios relacionados con TIC, ingeniería, consultoría en I+D, etc.

Para realizar el análisis de la localización de los servicios empresariales intensivos en conocimiento (KIBS) se realiza un análisis a nivel Zona Metropolitana con base en la delimitación de Zonas Metropolitanas 2010 (SEDESOL; CONAPO e INEGI, 2012); se tienen 59 ZM con un total de 367 municipios. De acuerdo con SEDESOL *et al.* (2012) las metrópolis son espacios de rápida expansión urbana debido a cambios económicos y productivos que incentivan la relocalización de las unidades económicas; su tamaño, concentración de capital humano, infraestructura y de funciones convierten a determinadas metrópolis en lo alto de la jerarquía urbana. En términos generales, las ZM concentran el grueso de la población y de la actividad económica del país, tal y como se aprecia en la tabla 1.

En términos de la población, las ZM representó 56.8% del total de la población nacional en 2010, la densidad de estas áreas es alrededor de 7 veces la media nacional; en términos económicos 60 de cada 100 unidades económicas están en esta demarcación, 72 de cada 100 personas ocupadas se encuentran en esta delimitación y generan 74 de cada 100 pesos de valor agregado censal bruta respecto del total de la actividad económica, tomando como referencia el Censo Económico para 2018.

TABLA 1
CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS METROPOLITANAS (N=367), 2018

	ZM	Nacional	ZM/N (%)
Población (PO 2010)	63,836,779	112,332,221	56.8
Municipios	367	2,446	15.0
Área (KM2)	171,816	1,959,248	8.8
Densidad PO/KM2	372	57	-
UE	2,858,935	4,800,157	59.6
POT	19,611,297	27,132,887	72.3
VACB (MDP)	7,358,858	9,983,798	73.7

Nota. UE: Unidades Económicas

POT: Personal Ocupado Total

VACB: Valor Agregado Censal Bruto (Millones de pesos)

Fuente: elaborado a partir de SEDESOL *et al.* (2012), delimitación de Zonas Metropolitanas, 2010; INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010; INEGI, Censos Económicos, 2019.

Para observar la asociación que tienen los KIBS con los entornos urbanos, en primer lugar, se realiza un modelo de regresión lineal simple a partir de datos panel (corte transversal y temporal), donde la variable dependiente es el coeficiente de localización a nivel municipal de cada una de las 59 ZM, con el objetivo de observar qué tipo de relación guarda la localización de los KIBS y el tamaño de ciudad en términos del tamaño de población. El coeficiente de localización se define como²:

$$LQ_{ij} = \frac{\frac{E_{ij}}{E_j}}{\frac{E_i}{E}}$$

El uso de este coeficiente ha tenido un uso amplio en la economía regional, partiendo del interés por ubicar aquellos sectores que son ‘base exportadora’ (Isserman, 1977), la intención de este índice es comparar la estructura del empleo regional, respecto de la estructura del empleo nacional. De acuerdo con la teoría cuando el coeficiente de localización está por encima de uno se dice que la región está especializada en el sector en cuestión. Para esta investigación, se trabaja con 4 grupos; los KIBS tradicionales (KIBS tra), KIBS tecnológicos (KIBS tec), KIBS (que corresponde a la suma de ambos grupos) y servicios (excluyendo a los KIBS). Como se observa en figura 1, los servicios (sin KIBS) presentan especialización en la mayoría de los municipios metropolitanos, en comparación con los KIBS; a su vez los KIBS tradicionales presentan más municipios especializados respecto de los tecnológicos.

En tabla 2 podemos constatar la importancia de las ZM en términos de personal ocupado para el total de la actividad económica y para los grupos de servicios que consideramos en este trabajo. Del total de la actividad, alrededor de 72% de POT se concentraba en las ZM en 2018; dentro de los servicios sin KIBS, 72%; para los KIBS tecnológicos 95% y, para los KIBS tradicionales, 89%; en general esta participación se

² Lq_{ij} es el coeficiente de localización de la región i (municipios metropolitanos, $n=367$) de la actividad j

E_{ij} : es el total de empleo de la región i en la actividad j

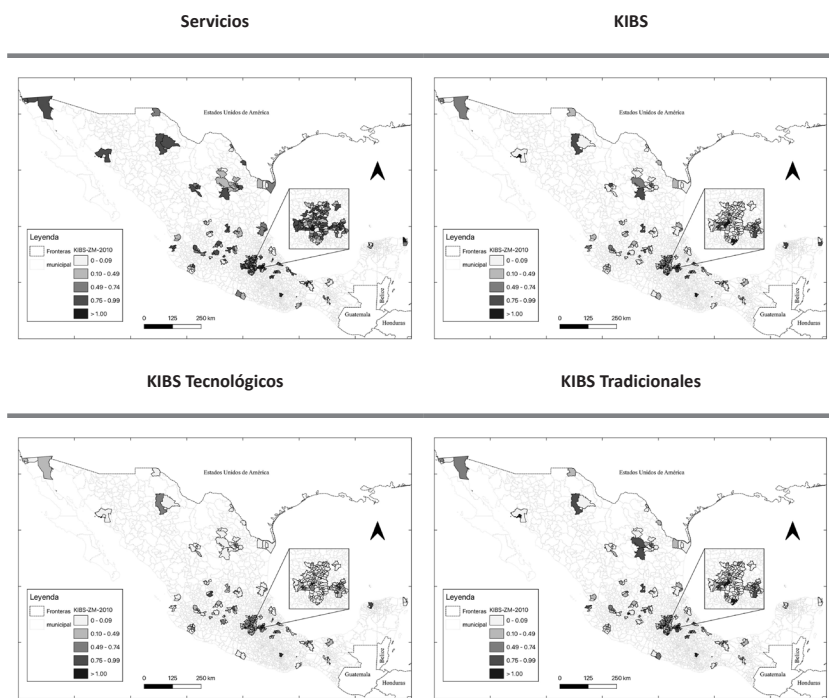
E_j : es el total de empleo de la actividad j en el conjunto de las regiones

E_i : es el total de empleo de la actividad i en el conjunto de las regiones

E : es el total de empleo a nivel nacional

ha mantenido constante en el tiempo por lo que se valida el papel que juegan las ZM en términos de empleo de los sectores KIBS estudiados

FIGURA 1
COEFICIENTES DE LOCALIZACIÓN POR GRUPO DE SERVICIOS, 2018



Fuente: elaborado a partir de INEGI, Censos Económicos 2019 y del Marco Geoestadístico Nacional.

2.2. Localización de los servicios empresariales intensivos en conocimiento (KIBS) y tamaño de ciudad

La concentración de los KIBS, incluso al interior de las ZM se visualiza al graficar los coeficientes de localización de cada grupo (figura 1). Esto refleja que existen valores muy superiores a la media y de poca frecuencia, además de que en municipios no existe información disponible y el tamaño muestral (n) no es el mismo para cada grupo. Con la finalidad de aminorar esta situación, todas las variables se utilizan en su transformación logarítmica. En el anexo de este trabajo se presenta un resumen estadístico de las variables seleccionadas.

Para señalar el tamaño de ciudad, se cuantifica en términos del tamaño de su población debido a la relación que mantienen los servicios y los KIBS como bienes de orden superior que tienden a localizarse cerca del cliente (Polèse, Rubiera-Morollón y Shearmur, 2007; Polèse y Rubiera-Morollón, 2013; Rubiera-Morollón, 2005).

Para evaluar el efecto del tamaño de población sobre el coeficiente de localización se propone un modelo de regresión lineal de la forma:

$$lLQ_{ij} = \alpha + \beta lPO_j + u_i$$

Donde:

lPO_j : es el logaritmo de la población del municipio metropolitano j

lLQ_{ij} : es el logaritmo del coeficiente de localización de la actividad i en la ZM j

Al realizar el ejercicio para cada período de análisis y por grupo de servicios (ver tabla 3), podemos encontrar que el tamaño de ciudad (municipio metropolitano) es, en general negativo, el coeficiente ‘beta’ que mide la elasticidad de un aumento de 1% en el tamaño de la población sobre el coeficiente de localización sólo resulta positivo para los servicios. Esto es, que a medida que aumenta 1% la población, el coeficiente de localización aumenta en 0.11%.

Dentro de los dos grupos de KIBS, el de los KIBS-TEC es el de mayor magnitud negativa, evidenciando que, para este grupo, el tamaño de ciudad en términos de población no influye en la localización de este grupo.

Cabe resaltar que, como se esperaba, la población no fue determinante para la localización de los KIBS, aunque los coeficientes ‘beta’ son significativos para el conjunto de los resultados obtenidos, el R^2 ajustado es cercano a cero, sugiriendo que el modelo planteado no explica la localización de los KIBS; además, la prueba Jarque-Bera (JB) al ser inferior a 0.05 no permite aceptar la hipótesis nula de que los errores se distribuyen de manera aleatoria.

Como consecuencia, es necesario ampliar la especificación del modelo para recoger otros factores que puedan explicar la localización de los KIBS; se procede a realizar un modelo panel ampliado.

TABLA 2
POBLACIÓN Y PERSONAL OCUPADO TOTAL DE LAS ZONAS METROPOLITANAS (ZM)
(N=367) RESPECTO DEL TOTAL NACIONAL (%)

	2003		2008		2013		2018	
	ZM	(%)	ZM	(%)	ZM	(%)	ZM	(%)
PO	54,284,700	55.7	-	-	63,836,779	56.8	-	-
POT	12,000,859	73.9	14,622,261	72.7	15,663,488	72.6	19,611,297	72.3
S	3,151,652	75.6	4,370,142	73.8	4,855,473	74.0	5,947,879	72.4
KIBS	842,105	91.6	1,177,629	91.4	1,393,068	90.8	2,228,379	90.2
K-Tec	127,639	96.4	156,095	90.2	102,236	93.4	205,038	94.9
K-Tra	714,466	90.8	1,021,534	91.6	1,290,832	90.6	2,023,341	89.7

Nota: La Población total no se corresponde en tiempo (cada 10 años) con la publicación de Censos Económicos (5 años); para ello, para los Censos 2003 y 2008 se toma como referencia la PO 2000, mientras que para los Censos 2013 y 2018, la PO 2010.

Fuente: elaborado a partir de SEDESOL *et al.* (2012), delimitación de Zonas Metropolitanas, 2010; INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010; INEGI, Censos Económicos, 2019.

TABLA 3
RESULTADOS DEL MODELO PANEL LINEAL POR GRUPO DE SERVICIOS PARA LOS
MUNICIPIOS DE LAS ZONAS METROPOLITANA DE MÉXICO, 2003-2018

Grupo	α	β_{PO}	R2 adj	Prueba JB
S (n=1466)	-1.54087***	0.11665***	0.1116	<0.05
K (n=950)	-0.03921	-0.11345***	0.01364	<0.05
Tec (n=451)	2.68985***	-0.29342***	0.1767	<0.05
Tra (n=939)	0.03195	-0.11420 ***	0.01468	<0.05

Nota: ***, ** y * (.) denotan la significancia estadística en los niveles 0.001, 0.01 y 0.05, 0.1, respectivamente.

Fuente: elaborado a partir de SEDESOL *et al.* (2012), delimitación de Zonas Metropolitanas, 2010; INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010; INEGI, Censos Económicos, 2019.

2.3. Localización de los Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento (KIBS) y economías de aglomeración

Para introducir la dimensión espacial en el análisis se realiza el cálculo del Índice de Moran para observar si las variables seleccionadas presentan dependencia espacial ($p\text{-value} < 0.05$). Además, se toma como matriz de pesos espaciales 'W' a la matriz de distancias 'k' con $k=5$, debido a que las ZM no presentan contigüidad geográfica entre ellas, la mejor opción es tomar una matriz de distancias, tomando como referencia el número promedio de vínculos al interior de cada ZM, igual a 5.

Podemos observar que las variables a explicar (coeficientes de localización) para los KIBS no presentan autocorrelación espacial y su I de Moran es cercano a cero (ver tabla 4), es decir que el coeficiente de localización no depende de los k vecinos; sólo existe autocorrelación al 90% en el caso de los servicios y su I de Moran es positivo, mientras que para los KIBS tecnológicos, el I de Moran sobrepasa el umbral al 90% y tiene un I de moran negativo. En el conjunto de las variables independientes sólo el Índice Herfindahl-Hirschman para los KIBS (HHIk) no presenta dependencia espacial significativa ya que su I de Moran es superior a 0.05%. Esto es, que la concentración de los KIBS en un determinado lugar no se relaciona con la concentración en los k vecinos, quizás porque no existe dicha concentración de estos sectores en los k vecinos dentro de una ZM, como se observa en figura 1 y tabla 2.

TABLA 4
VARIABLES SELECCIONADAS PARA MODELO PANEL AMPLIADO

Variable	Descripción	Fórmula	I de Moran	p-value
LQ S	LQ de servicios	$LQ_{ij} = \frac{E_{ij}}{\frac{E_j}{E_i}}$	0.05	0.0762
LQ K	LQ KIBS		0.0036	0.834
LQ K-Tec	LQ KIBS TEC		-0.04933	0.1229
LQ K-Tra	LQ KIBS TRA		0.0032	0.8441
Economías de localización				
FS	Tamaño de empresa	$FS = \frac{POT}{UE}$	0.20039	0.0000
FSk	Tamaño de empresa KIBS	$FS = \frac{POTk}{UEk}$	0.1082	0.0002
HHIk	Índice HH de concentración de los KIBS	$HHI = \sum_{i=1}^k (s_i)^2$	0.0009	0.9046
Economías de urbanización				
PO	Población Total	PO=Población Total	0.0907	0.0020
SK	Capital Social	$SK = \frac{POT}{PO}$	0.1450	0.0000
DL	Densidad de Empleo	$DL = \frac{POT}{KM^2}$	0.0982	0.0008

Nota:

LQ: refiere al coeficiente de localización por grupo de servicios (S), KIBS (K), tecnológicos (Tec) y tradicionales (Tra)

FS: cociente entre Personal Ocupado Total (POT) y Unidades Económicas (UE)

FSk: cociente entre Personal Ocupado Total de los KIBS (POTk) y Unidades Económicas KIBS (UE)

HHIk: índice Herfindahl-Hirschman con Personal Ocupado Total de los sectores KIBS

PO: Población Total

SK: el cociente entre personal ocupado total y población total

DL: número de personal ocupado total por kilómetro cuadrado

Fuente: elaborado a partir de SEDESOL *et al.* (2012), delimitación de Zonas Metropolitanas, 2010; INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010; INEGI, Censos Económicos, 2019.

Tomando como referencia el trabajo de Romero de Ávila (2020), el cual busca encontrar los efectos que tienen las economías de aglomeración sobre la localización de las actividades basadas en conocimiento y que muestra que ciudades de tamaño similar tienen efectos diferenciados en los efectos que ejercen las economías de aglomeración sobre las economías de conocimiento; en el presente trabajo se utilizan las variables que se presenta en la tabla 4 para dimensionar los efectos que corresponden con Economías de Localización (EL) y Economías de Urbanización (EU).

A diferencia del apartado anterior, se busca introducir un mayor número de variables ante el resultado de que la localización no se explica por el tamaño de ciudad en términos de población. Partiendo de un modelo ampliado, la localización de los KIBS (LQ) es una función lineal de este grupo de variables.

$$LQ_{ij} = f(EL, EU)$$

Al realizar la transformación logarítmica de cada variable, el modelo queda especificado de la siguiente manera (en tabla 5 se describen las variables utilizadas):

$$lLQ_{ij} = \alpha + \beta_1 lFS_j + \beta_2 lFSk_j + \beta_3 lHHIk_j + \beta_4 lPO_j + \beta_5 lSK_j + \beta_6 lDL_j + u_i$$

La información se presenta para los municipios que conforman las 59 ZM (367), de acuerdo con la delimitación de SEDESOL *et al.* (2012); y con información disponible a nivel municipal de INEGI, Censos Económicos (2004, 2009, 2014 y 2019). Como en el modelo simple, la población total (PO) en el año 2000 se utiliza con los años 2003 y 2008; para 2010 se utiliza con los años 2013 y 2018.

Los modelos que se utilizaron en este trabajo son modelos panel con dependencia y heterogeneidad espacial, se utilizan tres modelos: con rezago en la variable endógena (modelo SAR), con rezagos en las innovaciones o errores (SEM) y de efecto mixto (SARAR), para los tres se calcularon los efectos fijos (EF) y aleatorios (EA); posteriormente se realizó la prueba estadística de Hausmann para determinar qué modelo presenta mayor consistencia (EF frente EA), en los que los EF resultaron ser más significativos en los tres casos. Siguiendo

a Mendoza y Quintana (2022), en la figura 2 se describen los modelos utilizados.

FIGURA 2
DESCRIPCIÓN DE MODELOS PANEL CON ERROR, REZAGO ESPACIAL Y MIXTO

Forma	Innovaciones endógenas	Interpretación
Modelo panel de rezago espacial (SAR)		
$y_{i,t} = u_i + \rho(I_T \otimes W_N)y_{i,t} + \beta X_{i,t} + u_{i,t}$	$y_{i,t} = (I_T - \rho(I_T \otimes W_N))^{-1}(u_i + \beta X_{i,t} + u_{i,t})$ $-1 < \rho < 1$ $\beta < 0.05$	Mide la dependencia espacial entre los i-sitios para cada momento del tiempo en el período de análisis definido en T.
Modelo panel de error espacial (SEM)		
$y_{i,t} = u_i + \beta X_{i,t} + u_{i,t}$	$y_{i,t} = (I_T - \rho(I_T \otimes W_N))^{-1}(u_i + \beta X_{i,t} + (I_T - \lambda(I_T \otimes W_N))\varepsilon_{i,t})$ $-1 < \lambda < 1$ $\beta < 0.05$	Los efectos de las variables exógenas sobre las endógenas se miden con β $\varepsilon_{i,t}$ afecta si λ es significativo y está entre -1, 1.
Modelo panel mixto de rezago y error espacial (SARAR)		
$y_{i,t} = u_i + \rho(I_T \otimes W_N)y_{i,t} + \beta X_{i,t} + u_{i,t}$	$y_{i,t} = u_i + \beta X_{i,t} + (I_T - \lambda(I_T \otimes W_N))\varepsilon_{i,t}$ $-1 < \lambda < 1$ $\beta < 0.05$	Los efectos de las variables exógenas sobre las endógenas se miden con β $\varepsilon_{i,t}$ afecta si λ es significativo y está entre -1, 1.

Fuente: elaborado a partir de Mendoza y Quintana (2022).

LeSage y Pace (2009) desarrollan una metodología para observar los impactos directos e indirectos, en el caso de los impactos directos están asociados con efectos al interior de un espacio geográfico, mientras que los indirectos tienen que ver con el efecto que se genera a partir de la vecindad. Asimismo, señalan que para el caso de los modelos SEM y SAR, los efectos corresponden con derivadas parciales que, en otras palabras, dividen el impacto total y su utilidad consiste en observar qué efecto es el de mayor magnitud. En el caso de los modelos utilizados, los efectos indirectos no tuvieron significancia estadística, lo que significa que los efectos directos (al interior de la región) son los que explican el impacto de las variables seleccionadas.

Finalmente, para complementar el análisis se realiza un modelo Durbin de error espacial (SDEM), el cual resulta una versión amplia del modelo SEM, con el objetivo de poder estimar ante problemas de endogeneidad. LeSage y Pace (2009) señalan que este tipo de modelos

limitan el análisis de los efectos de derrame a un primer orden, lo que conlleva un análisis de efectos a nivel local, en comparación con otros modelos que realizan el análisis de derrame a nivel global. En otras palabras, el modelo permite medir los impactos directos de los *i* vecinos de primer orden, perdiendo los efectos anidados que están presentes en un modelo Durbin Espacial (SDM).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Localización de los KIBS y tamaño de ciudad en términos de población

Gran parte de la literatura en torno al estudio de los servicios muestra que estos tienden a concentrarse en entornos urbanos ya que existen condiciones que permiten la aglomeración de las actividades económicas y por ello la existencia de ciudades (Duranton y Puga, 2004). Asimismo, la innovación y el conocimiento es un proceso espacial que va más allá de las condiciones individuales de cada empresa y es la ciudad y la región la que opera como plataforma para el proceso innovador (Florida *et al.*, 2017). En este sentido, los Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento (KIBS) suponen una conexión directa con entornos urbanos al ser caracterizados como ‘puentes’ para la innovación o como insumos para otras actividades (Miles *et al.*, 1993), bajo esta lógica el objetivo de este trabajo ha sido el de medir el efecto del tamaño de ciudad, en términos de población, y las economías de aglomeración sobre la localización de los KIBS, entendiendo a esta localización como la especialización de un municipio metropolitano en una actividad respecto de la actividad en términos nacionales. Ante ello, el primer paso consistió en realizar un análisis de regresión simple para ver el grado de asociación lineal entre el tamaño poblacional de los diferentes municipios metropolitanos de México y el coeficiente de localización por grupo de servicios.

Pudimos constatar que la población no es el único factor que explica el coeficiente de localización de los sectores analizados. La regresión simple muestra que la población sólo tiene efecto positivo en los servicios sin KIBS, consistente con la teoría de que los servicios tienden a localizarse en ciudades de mayor tamaño por las ventajas de las economías de aglomeración; un aumento de 1% de la población aumenta en 0.11% la localización de los servicios. Por otro lado, para los grupos

KIBS y su desagregación en tecnológicos y tradicional, el aumento de la población en 1% afecta de manera negativa y porcentual la localización de los KIBS. Estos resultados son similares a los que obtienen Polèse *et al.*, 2007; Polèse y Rubiera-Morollón, 2013; Rubiera-Morollón, 2005 en el que el tamaño de ciudad en términos de población no explica la localización de este tipo de servicios intensivos en conocimiento. Asimismo, el R cuadrada obtenido resultó bajo y la prueba Jarque-Bera para los residuales no permite rechazar la hipótesis nula de que los errores se distribuyen de manera aleatoria, por lo que la correlación de los errores permite suponer que existe omisión de variables en el modelo y que, dada la naturaleza de la información de corte transversal y de unidades geográficas, existan problemas de dependencia y heterogeneidad espacial. Ante esta situación, se realizó un análisis ampliado con la introducción de economías de localización y de urbanización para observar los efectos de estas sobre la localización de los KIBS.

3.2. Modelos panel espacial. Economías de aglomeración y localización por grupo de servicios

En los servicios encontramos que el único modelo que no refleja significativamente el componente espacial en los i sitios es el modelo SEM ya que el coeficiente ρ/λ no es significativo; para el resto, el efecto espacial es positivo. En estos modelos los signos de los parámetros son similares para todos los casos, se observa que las economías de localización tienen asociado un signo negativo para la localización de los servicios, al aumentar el tamaño de empresa o la concentración, la localización de los servicios disminuye, el único factor positivo dentro de las economías de localización es el tamaño de empresa KIBS (FSk) lo que significa que empresas KIBS de gran tamaño favorecen la localización de otros servicios, en el caso de las economías de urbanización tienen un efecto positivo sobre la localización, lo que se corresponde con el modelo simple en el que señalamos que los servicios tienden a concentrarse en entornos urbanos. Además, el modelo Durbin de error espacial clarifica que existe un efecto positivo de dependencia espacial de los vecinos de primer orden.

Para el grupo KIBS, podemos observar que existen variables dentro de las EL y EU que explican en diferente magnitud (positivo y negativo) el efecto sobre la localización. Para los modelos, el tamaño de empresa (FS), la población (PO) y la densidad de empleo (DL) afectan

de manera negativa a la localización, el tamaño de empresa es el coeficiente de mayor magnitud y cercano a cero en las otras dos; mientras que el tamaño de empresa KIBS (FSK), el índice de concentración (HHIK) y la participación de empleo respecto de la población total (SK) tienen un efecto positivo, el tamaño de empresa KIBS es el coeficiente de mayor magnitud, por lo que el efecto de grandes unidades económicas que abarcan a los KIBS influyen sobre la localización de este grupo de servicios. Como observamos en tabla 2, la concentración de los KIBS es absoluta en las Zonas Metropolitanas, ya que 9 de cada 10 personal ocupado de este grupo de servicios se localizan en la delimitación propuesta, mientras que en los servicios la relación es 7 de cada 10. Este análisis descriptivo está en sintonía con la literatura sobre el estudio del KIBS que señala que tienden a concentrarse en entornos urbanos y que esta tendencia es más fuerte que otro tipo de actividades (DiGiacinto, 2020; Shearmur y Doloreux, 2019; Yamamura y Goto, 2018; Shearmur, 2012). A su vez, los resultados obtenidos son consistentes con otros ejercicios que toman como punto de referencia a las economías de urbanización y a las economías de localización, en las que el segundo tipo de economías tiene mayor efecto que la sola urbanización (Romero de Ávila, 2020, Yamamura y Goto, 2018). A pesar de estos resultados, el coeficiente rho/lamda para medir el efecto de dependencia espacial en los i vecinos no resulta significativo, debido principalmente a los efectos de los KIBS tradicionales que no guardan dependencia espacial.

Respecto de los KIBS tradicionales, son las economías de localización las de mayor efecto sobre la localización de este grupo. El tamaño de empresa KIBS tienen un efecto positivo, por lo que la especialización juega un papel determinante, contrario al tamaño de empresa en general que asocia un parámetro negativo, asimismo, la concentración de este grupo de servicios favorece la localización de estos. En términos de la urbanización la población, la relación empleo/población total y la densidad de empleo son factores que tienen asociado un coeficiente negativo, siendo los últimos dos no significativos sobre la localización.

Finalmente, para los KIBS tecnológicos, se observa que existe dependencia espacial, tanto para los modelos con rezago y error espacial, como para el modelo Durbin, este último parece ser el modelo óptimo ya que la dependencia de primer orden se corresponde con la baja presencia de municipios especializados al interior de cada ZM tal

y como se observa en figura 2. Al respecto, el tamaño de empresa tiene un efecto positivo, la interpretación señala que un aumento de 1% en el tamaño de empresa aumenta en 0.373% la localización de los KIBS; mientras que el tamaño de empresa KIBS tiene un efecto cercano a cero y negativo para el resto de los modelos. La relación empleo/población tiene un efecto negativo, podemos intuir que es la oferta de mano de obra especializada la que tendría un efecto positivo sobre la localización, tal y como señala la literatura (Brenner *et al.*, 2018; Hertog 2000; Muller y Doloreux 2009; Jacobs *et al.*, 2014; Miles *et al.*, 2018; Cainelli *et al.*, 2020; Santiago *et al.*, 2023) en donde se estudia la especialización de la mano de obra que demanda este tipo de sectores asociado con las tecnologías de la información.

Cabe resaltar que la constante presenta signo positivo y magnitud superior al resto de los grupos observados, la interpretación estadística señala que, en ausencia de las variables, el coeficiente de localización sería de 2.83 podemos interpretarla de modo que aún existen factores no observados en el modelo que explican dicho valor; un análisis de orden intrametropolitano puede explicar la localización de este grupo, como lo analizan: Romero de Ávila (2019;2020), Camagni, Capello y Caragliu (2014), Yamamuro y Goto (2018), Álvarez-Lobato *et al.* (2023) donde se estudian factores a nivel micro, con características cualitativas y de orden intrametropolitano para estudiar de manera implícita los factores tangibles e intangibles del conocimiento y la innovación que son abordados por Boschma (2005) de donde se desprende la idea de que la proximidad es más que sólo geografía.

La hipótesis de esta investigación de que ciudades de mayor tamaño en términos de población no explican la localización de los sectores KIBS y que un factor incidente son las economías de aglomeración puede ser aceptada en tanto la discusión teórica sobre la innovación y el conocimiento ha mostrado que tienden a estar espacialmente concentrados en entornos urbanos, pero que la simple concentración (proximidad) o la población (como un área de mercado amplia) no son factores suficientes para explicar la presencia de los sectores KIBS, ante ello se vuelve necesario indagar sobre aquellos factores que explican la aglomeración de las actividades económicas desde un enfoque de los factores que propician la innovación y que puedan brindar un marco analítico más amplio en relación a los efectos que tienen las economías de aglomeración sobre la localización.

El papel que juegan los sectores KIBS, como elementos clave para la competitividad y el desarrollo regional que se presentó en la discusión teórica de este trabajo, genera interés por conocer los factores que expliquen la localización en espacios determinados. En un contexto actual en el que los servicios no tradicionales pueden jugar un papel central en el crecimiento, la presente investigación busca contribuir en la literatura en torno a un mayor entendimiento de los KIBS y del estudio de este tipo de servicios en México que, como se señaló, la literatura en torno a los KIBS en México es escasa, además la tendencia hacia mayores niveles de urbanización abre un espacio para discutir aquellos factores que pueden diferenciar a los territorios en términos de crecimiento y desarrollo.

TABLA 5
MODELOS PANEL ESPACIAL. RESULTADOS

	Grupo	α	$\beta 1FS$	$\beta 2FSK$	$\beta 3HHIK$	$\beta 4PO$	$\beta 5SK$	$\beta 6DL$	Rho/ Lambda
SAR EF	S (n=1466)		-0.690***	0.088***	-0.006***	0.116***	0.107***	0.041***	0.058*
	K (n=950)		-0.451***	0.612***	0.129***	-0.065***	0.075**	-0.023**	0.006
	Tec (n=451)		0.113	-0.096**	0.002	-0.247***	-0.111	-0.048	-0.133**
	Tra (n=939)		-0.381***	0.579***	0.121***	-0.073***	-0.015	-0.011	0.009
SEM EF	S (n=1466)		-0.689***	0.088***	-0.006***	0.116***	0.106**	0.042***	0.388
	K (n=950)		-0.451***	0.612***	0.129***	-0.064***	0.075**	-0.023**	-0.011
	Tec (n=451)		0.121	-0.094**	0.003	-0.245***	-0.115	-0.048(.)	-0.116*
	Tra (n=939)		-0.381***	0.579***	0.121***	-0.073***	-0.015	-0.0107	0.005
SARAR EF	S (n=1466)		-0.690***	0.088***	-0.006***	0.116***	0.108**	0.0405***	0.107*
	K (n=950)		-0.451***	0.612***	0.129***	-0.064***	0.075**	-0.0234**	0.008
	Tec (n=451)		0.101	-0.095**	0.002	-0.248***	-0.101	-0.0455(.)	-0.287*
	Tra (n=939)		-0.381***	0.579***	0.121***	-0.073***	-0.016	-0.0108	-0.006

TABLA 5
MODELOS PANEL ESPACIAL. RESULTADOS
(CONTINUACIÓN)

	Grupo	α	$\beta 1FS$	$\beta 2FSK$	$\beta 3HHik$	$\beta 4PO$	$\beta 5SK$	$\beta 6DL$	Rho/ Lambda
	S (n=1466)	-0.516**	-0.727***	0.098***	-0.004**	0.156***	0.216***	-0.0336**	0.103*
	K (n=950)	1.801***	-0.497***	0.606***	0.136***	-0.111**	0.090*	-0.0048	-0.068
SDEM	Tec (n=451)	2.831***	0.373***	0.026	0.003	-0.423	-0.315***	0.0306***	-0.169*
	Tra (n=939)	1.918***	-0.526***	0.616***	0.133***	-0.110***	0.110***	-0.0153	0.011

Nota: ***, ** y * (.) denotan la significancia estadística en los niveles 0.001, 0.01 y 0.05, 0.1, respectivamente.

Fuente: elaborado a partir de SEDESOL *et al.* (2012), delimitación de Zonas Metropolitanas, 2010; INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010; INEGI, Censos Económicos, 2019.

REFERENCIAS

- Alvarez-Lobato, José; Cabrera-Pereyra, José y Garrocho, Carlos (2023). "The clustering of Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) in Greater Mexico City, 2010-2020", *Papers in Applied Geography*, 9(2), 1-26, Estados Unidos. <https://acortar.link/1WYQUy>.
- Asheim, Bjørn y Gertler, Meric. (2006). "The geography of innovation: regional innovation systems" En Fagerberg, Jean; Mowery, David y Nelson, Richard (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Reino Unido, pp. 291–317.
- Boschma, Ron (2005). "Proximity and Innovation: A Critical Assessment", *Regional Studies*, 39(1), 61-74, Reino Unido. <https://acortar.link/3dFfhu>.
- Brenner, Thomas; Capasso, Marco; Duschl, Matthias; Frenken, Koen y Treibich, Tania (2018). "Causal relations between knowledge-intensive business services and regional employment growth", *Regional Studies*, 52(2), 172-183, Reino Unido. <https://acortar.link/3yTMyn>.
- Brunow, Stephan, Hammer, Andrea y McCann, Phillip (2020). "The impact of KIBS' location on their innovation behaviour", *Regional Studies*, 54(9), 1289-303, Reino Unido. <https://acortar.link/5XjFM1>.
- Cainelli, Giulio; De Marchi, Valentina; y Grandinetti, Roberto (2020). "Do knowledge-intensive business services innovate differently?", *Economics of innovation and new technology*, 29(1), 48-65, Reino Unido. <https://acortar.link/HVbVtG>.
- Camagni, Roberto; Capello, Roberta y Caragliu, Andrea (2014). "The Rise of Second-Rank Cities: What Role for Agglomeration Economies?", *Europe-*

- an Planning Studies*, 23(2015), Reino Unido. <https://acortar.link/aAJAJO>.
- Capello, Roberta (2016). *Regional Economics*, Routledge, Estados Unidos.
- Christaller, Walter (1966). *Central Places in Southern Germany*, Prentice-Hall Inc., Estados Unidos.
- Coombs, Rod y Miles, Ian. (2000). "Innovation, Measurement and Services: The New Problematique", En Stanley, Metcalfe y Miles, Ian (Eds.), *Innovation Systems in the Service Economy*, 18, 85–103, Estados Unidos. <https://acortar.link/1shMJd>.
- Corona-Treviño, Leonel. (2015). "Innovation in knowledge intensive business services (KIBS) in Mexico," *2015 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, pp. 897-904 Portland, Estados Unidos. <https://acortar.link/thnUHH>.
- Corrocher, Nicoletta y Cusmano, Lucía (2014). "The 'KIBS engine' of regional innovation systems: Empirical evidence from European regions", *Regional Studies*, 48(7), 1212-1226, Reino Unido. <https://acortar.link/UhBKrr>.
- Crescenzi Riccardo; Iammarino Simona; Ioramashvili Carolin; Rodríguez-Pose Andrés y Storper Michael (2020). "The Geography of Innovation and Development: Global Spread and Local Hotspots", *Papers in Economic Geography and Spatial Economics*, 4(June 2020), 1-35, Reino Unido. <https://acortar.link/6gHH1R>.
- Crowley, Frank. y McCann, Phillip (2015). "Innovation and productivity in Irish firms", *Spatial Economic Analysis*, 10(2), 181-204, Reino Unido. <https://acortar.link/Y1Dpa4>.
- Di Giacinto, Valter; Micucci, Giacinto y Tosoni, Alessandro (2020). "The agglomeration of knowledge-intensive business services firms", *The Annals of Regional Science*, 65(3), 557-590, Alemania. <https://acortar.link/kUhm9x>.
- Doloreux, David y Frigon, Anthony (2020). "Innovation in knowledge intensive business services (KIBS)", *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 37(2), 122-134, Canadá. <https://doi.org/10.1002/cjas.1525>.
- Doloreux, David y Parto, Saeed (2005). "Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues", *Technology in society*, 27(2), 133-153, Reino Unido. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.01.002>.
- Doloreux, David; Shearmur, Richard y Kristensen, Iryna (2023). "KIBS as knowledge sources for innovation in rural regions", *Journal of Rural Studies*, 99(2023), 53-61, Reino Unido. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.02.011>.
- Duranton, Gilles y Puga, Diego (2004). "Micro-Foundations of Urban Agglomeration Economies", En Henderson, Vernon y Thiesse Jacques-Francois (Eds.), *Handbook of regional and urban economics: cities and geography*, pp. 2063-2117, Elsevier, Países Bajos.
- Evangelista, Rinaldo (2000). "Sectoral patterns of technological change in

- services", *Economics of innovation and new technology*, 9(3), 183-222, Reino Unido. <https://acortar.link/FdoZoK>.
- Feldman, Maryann y Audretsch, David (1999). "Innovation in cities:: Science-based diversity, specialization and localized competition", *European Economic Review*, 43(2), 409-429.
- Feldman, Maryann y Kogler, Dieter (2010). "Stylized facts in the geography of innovation". En: Hall, Bronwyn y Rosenberg, Nathan (Eds.), *Handbook of the economics of innovation, vol 1*, Elsevier, Reino Unido, pp 381-410.
- Florida, Richard; Adler, Patrick y Mellander, Charlotta (2017). "The city as innovation machine", *Regional Studies*, 51(1), 86-96, Reino Unido. <https://acortar.link/vhOlrf>.
- Glaeser, Edward; Kallal, Hedi; Scheinkman, José y Shleifer, Andrei (1992). "Growth in cities", *Journal of political economy*, 100(6), 1126-1152, Estados Unidos. <https://n9.cl/qd2yg>.
- Hägerstrand, Torsten (1967). "The computer and the geographer", *Transactions of the Institute of British Geographers*, 42(dic), 1-19, Reino Unido. <https://acortar.link/4VXMac>.
- Hertog, Pim (2000). "Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation", *International journal of innovation management*, 4(04), 491-528, Reino Unido. <https://acortar.link/c3LoqT>.
- INEGI (2004). *Censos Económicos, 2003*. INEGI, México
- INEGI (2009). *Censos Económicos, 2008*. INEGI, México
- INEGI (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. INEGI, México
- INEGI (2013). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México: SCIAN 2013*. INEGI, México
- INEGI (2014). *Censos Económicos, 2013*. INEGI, México
- INEGI (2019). *Censos Económicos, 2018*. INEGI, México
- Isserman, Andrew (1977). "The location quotient approach to estimating regional economic impacts", *Journal of the American Institute of Planners*, 43(1), 33-41, Estados Unidos. <https://doi.org/10.1080/01944367708977758>.
- Jacobs, Jane (1969). *The economy of cities*, Vintage, Estados Unidos.
- Jacobs, Wouter; Van Rietbergen, Ton; Atzema, Oedzge; Van Grunsven, Leo y Van Dongen, Frank (2014). "The impact of multinational enterprises (MNEs) on knowledge-intensive business services (KIBS) start-ups: Empirical evidence from the Dutch Randstad", *Regional Studies*, 50(4), 728-743, Reino Unido. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.932905>.
- Kekezi, Orsa y Klaesson, Johan (2020). "Agglomeration and innovation of knowledge intensive business services", *Industry and Innovation*, 27(5), 538-561, Reino Unido. <https://doi.org/10.1080/13662716.2019.1573660>.
- Krugman, Paul (1991a). "Increasing returns and economic geography", *Journal of political economy*, 99(3), 483-499, Estados Unidos. <https://n9.cl/wdxzz>.

- Krugman, Paul (1991b). *Geography and trade*, MIT Press Books, Estados Unidos.
- Lafuente, Esteban; Vaillant, Yancy y Vendrell-Herrero, Ferran (2019). "Territorial servitization and the manufacturing renaissance in knowledge-based economies", *Regional Studies*, 53(3), 313-319, Reino Unido. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1542670>.
- LeSage, James y Pace, Robert (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*, 1ed, Estados Unidos, New York.
- Lösch, August (1954). *The Economics of Location*, Yale University Press, Estados Unidos.
- Lucas Jr, Robert (1988). "On the mechanics of economic development", *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42, Países Bajos. <https://acortar.link/ta6e7V>.
- Malecki, Edward. (2021). "The Geography of Innovation", En Fisher, Manfred y Nijkamp, Peter (Eds.), *Handbook of Regional Science*, 2ed, (819-834), Berlín, Springer.
- Maroto-Sánchez, Andrés (2010). "Growth and productivity in the service sector: The state of the art", *Documentos de trabajo*, 7, Instituto Universitario de Análisis Económico y Social, España. <https://n9.cl/6mwpb>.
- Marshall, A. (2013). *Principles of economics* (8 ed.). Palgrave Macmillan, Reino Unido.
- Mendoza, Miguel y Quintana Luis (2022). *Econometría espacial aplicada utilizando R*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Miles Ian (2006). "Innovation in Services". En Fagerberg, Jean; Mowery, David y Nelson, Richard (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Reino Unido, pp. 433-458.
- Miles, I. (2010). Service innovation. En Maglio, Paul; Kieliszewski, Cheryl y Spohrer, James, *Handbook of service science*, Springer, Estados Unidos, pp, 511-533.
- Miles, Ian (1993). "Services in the new industrial economy", *Futures*, 25(6), 653-672, Países Bajos. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90106-4](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90106-4).
- Miles, Ian; Belousova, Veronika y Chichkanov, Nicolay (2018). "Knowledge intensive business services: ambiguities and continuities", *Foresight*, 20(1), 1-26, Reino Unido. <https://doi.org/10.1108/FS-10-2017-0058>.
- Miles, Ian; Kastrinos, Nikos; Flanagan, Kieron; Bilderbeek, Rob; Den Hertog, Pim; Huntink, Willem y Bouman, Mark (1995). "Knowledge-intensive business services. Users, Carriers and Sources of Innovation", *European Innovation Monitoring System (EIMS) Reports*. Bélgica, European Commission. <https://n9.cl/rc12u>.
- Miles, Ian. (2000). "Services innovation: Coming of age in the knowledge-based economy". *International Journal of Innovation Management*, 04(04), 371-389, Reino Unido. <https://doi.org/10.1142/S1363919600000202>.

- Muller, Emmanuel y Doloreux, David (2007) "The key dimensions of knowledge-intensive business services (KIBS) analysis: a decade of evolution", *Arbeitspapiere Unternehmen und Region*, No. U1/2007, Alemania, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe. <https://doi.org/10.24406/publica-fhg-293358>.
- Muller, Emmanuel y Doloreux, David (2009). "What we should know about knowledge-intensive business services", *Technology in society*, 31(1), 64-72, Reino Unido. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2008.10.001>.
- Muller, Emmanuel y Zenker, Andrea (2001). "Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems", *Research policy*, 30(9), 1501-1516, Países Bajos. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00164-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00164-0).
- Narula, Rajneesh y Zanfei, Antonello (2006). "Globalization of innovation. The role of multinational enterprises", En Fagerberg, Jean; Mowery, David y Nelson, Richard (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Reino Unido, pp. 318-345.
- Polèse, Mario, Rubiera-Morollón, Fernando y Shearmur, Richard (2007). "Observing Regularities in Location Patterns: An Analysis of the Spatial Distribution of Economic Activity in Spain", *European Urban and Regional Studies*, 14(2), 157-180.
- Polèse, Mario y Rubiera-Morollón, Fernando (2013). "On the difficulty of comparing the spatial distribution of service industries across nations: contrasting Spain and Canada". En Cuadrado-Roura, Juan, *Service Industries and Regions: Growth, Location and Regional Effects*, pp. 365-386, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, Berlin.
- Randhawa, Krithika y Scerri, Moira (2015). "Service Innovation: A Review of the Literature", En Agarwal, Renu; Selen, Willem; Roos, Göran y Green, Roy, *The Handbook of Service Innovation*, Springer, Reino Unido, pp. 27-51. <https://acortar.link/67QsG6>.
- Romer, Paul (1990). Endogenous technological change, *Journal of Political Economy*, 98(5 parte 2), S71-S102, Estados Unidos. <https://n9.cl/m6v5n>.
- Romero de Ávila Serrano, Vicente (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, Estados Unidos. <https://acortar.link/FfN0Jp>.
- Romero de Ávila, Vicente (2020). "Dynamics and distribution of the knowledge economy in contemporary crisis (2000-2015) in the Madrid city-region", *Knowledge Management Research & Practice*, 21(1), 146-164, Reino Unido. <https://acortar.link/HrCGkH>.
- Rosenthal, Stuart y Strange, William (2004). "Evidence on the nature and sources of agglomeration economies". En Henderson, Vernon y Thiesse

- Jacques-Francois (Eds.), *Handbook of regional and urban economics: cities and geography*, pp. 2119-2171, Elsevier, Países Bajos.
- Rubalcaba, Luis; Michel, Stefan; Sundbo, Jon; Brown, Stephen y Reynoso, Javier (2012). "Shaping, organizing, and rethinking service innovation: a multidimensional framework", *Journal of Service Management*, 23(5), 696-715, Reino Unido. <https://acortar.link/Aa6JCp>.
- Rubalcaba, Luis. (2011). "Business services in European economic growth", *Strategic Direction*, 28(1), Reino Unido. <https://doi.org/10.1108/sd.2012.05628aaa.013>.
- Rubiera-Morollón, Fernando (2005). *Los servicios avanzados a las empresas: Dinámicas de localización, patrones de <<externalización>> y efectos sobre el desarrollo regional*, Editorial Aranzadi, España.
- Santiago, Luis y Graizbord, Boris (2022). "Crecimiento del empleo 'intensivo en conocimiento' en ciudades de México, 2004-2019", *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, (54), 97-118, España. <https://doi.org/10.38191/iirr-jorr.22.019>.
- Schettkat, Ronald y Yocarini, Lara (2006). "The shift to services employment: A review of the literature", *Structural change and economic dynamics*, 17(2), 127-147, Países Bajos. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2005.04.002>.
- Schumpeter, Joseph (1976). *Capitalism, Socialism, and Democracy (5ta ed.)*, Routledge, Estados Unidos.
- SEDESOL, CONAPO e INEGI (2012). *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2010*. México. <https://n9.cl/fsqv1>.
- Shearmur, Richard y Doloreux, David (2019). "KIBS as both innovators and knowledge intermediaries in the innovation process: Intermediation as a contingent role". *Papers in Regional Science*, 98(1), 191-209. <https://doi.org/10.1111/pirs.12354>.
- Shearmur, Richard (2012). "Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation", *Cities*, 29(2), Reino Unido. <https://acortar.link/SsvC8r>.
- Storper, Michael y Manville, Michael (2006). "Behaviour, preferences and cities: Urban theory and urban resurgence", *Urban studies*, 43(8), 1247-1274, Reino Unido. <https://doi.org/10.1080/00420980600775642>.
- Storper, Michael y Venables, Anthony (2004). "Buzz: Face-To-Face Contact and The Urban Economy", *Journal of economic geography*, 4(4), 351-370, Reino Unido. <https://acortar.link/RtvRxZ>.
- Strambach, Simone (2008). "Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) as drivers of multilevel knowledge dynamics", *International journal of services technology and management*, 10(2-4), 152-174, Reino Unido. <https://doi.org/10.1504/IJSTM.2008.022117>.

- Velázquez Palacios, Mariana (2023). *Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento y la productividad de las zonas metropolitanas de México, 2003-2018*, tesis de doctorado en Economía, UNAM.
- Wood, Peter (2005). "A service-informed approach to regional innovation – or adaptation?", *The Service Industries Journal*, 25(4), 429–445, Reino Unido. <https://acortar.link/ICsLP6>.
- Yamamura, Shu y Goto, Haruhiko (2018). "Location patterns and determinants of knowledge- intensive industries in the Tokyo Metropolitan Area", *Japan Architectural Review*, 1(4), Japón. doi: 10.1002/2475-8876.12039.
- Yum, Seungil. (2019). "The interaction between knowledge-intensive business services and urban economy", *The Annals of Regional Science*, 63(1), 53-83, Alemania. <https://acortar.link/UV5azp>.
- Zhang, Cui (2019). "Agglomeration economies and performance in knowledge-intensive business services", *The Singapore Economic Review*, 65(2), Singapur. <https://doi.org/10.1142/S0217590819500048>.

ANEXO

TABLA A1
RESUMEN ESTADÍSTICO DE VARIABLES SELECCIONADAS

	Min	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
LQ S	0.0197	0.6056	0.8533	0.8563	1.0823	2.6850
LQ KIBS	0.0026	0.0862	0.4480	0.5939	1.0000	6.6865
LQ Tec	0.0034	0.7000	1.0000	0.8660	1.0000	11.2190
LQ Tra	0.0030	0.0941	0.4806	0.6106	1.0000	7.4726
PO	1.0000	16,898	46,536	160,928	149,299	1,815,786
FS (POT/UE)	1.2220	2.4320	3.4090	4.8080	5.6140	41.6770
FSk (POTk/UEk)	0.1250	1.0000	1.0000	6.7750	2.5570	552.54
HHik ()	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0149
SK (POT/PO)	0.0094	0.0890	0.1439	0.1912	0.2428	1.8287
DL (POT/KM2)	0.1010	17.3910	62.6870	401.14	220.15	27,020.42

Fuente: elaboración propia.

FIGURA A1
CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS KIBS CON BASE EN INEGI, 2013

CLASE_SCIAN	Clasificación
KIBS Tradicionales	
541110	Bufetes jurídicos
541120	Notarías públicas
541190	Servicios de apoyo para efectuar trámites legales
541211	Servicios de contabilidad y auditoría
541219	Otros servicios relacionados con la contabilidad
541310	Servicios de arquitectura
541320	Servicios de arquitectura de paisaje y urbanismo
541330	Servicios de ingeniería
541340	Servicios de dibujo
541350	Servicios de inspección de edificios
541360	Servicios de levantamiento geofísico
541370	Servicios de elaboración de mapas
541380	Laboratorios de pruebas
541410	Diseño y decoración de interiores
541420	Diseño industrial
541430	Diseño gráfico
541490	Diseño de modas y otros diseños especializados
541610	Servicios de consultoría en administración
541810	Agencias de publicidad
541820	Agencias de relaciones públicas
541830	Agencias de compra de medios a petición del cliente
541840	Agencias de representación de medios
541850	Agencias de anuncios publicitarios
541860	Agencias de correo directo

FIGURA A1
CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS KIBS CON BASE EN INEGI, 2013
(CONTINUACIÓN)

CLASE_SCIAN	Clasificación
541870	Distribución de material publicitario
541890	Servicios de rotulación y otros servicios de publicidad
541910	Servicios de investigación de mercados y encuestas de opinión pública
541920	Servicios de fotografía y videograbación
541990	Otros servicios profesionales, científicos y técnicos
551111	Corporativos
551112	Tenedoras de acciones
561110	Servicios de administración de negocios
561310	Agencias de colocación
561320	Agencias de empleo temporal
561330	Suministro de personal permanente
561450	Despachos de investigación de solvencia financiera
811211	Reparación y mantenimiento de equipo electrónico de uso doméstico
811219	Reparación y mantenimiento de otro equipo electrónico y de equipo de precisión
KIBS Tecnológicos	
511210	Edición de software y edición de software integrada con la reproducción
517311	Operadores de servicios de telecomunicaciones alámbricas
517312	Operadores de servicios de telecomunicaciones inalámbricas
517410	Operadores de servicios de telecomunicaciones vía satélite
517910	Otros servicios de telecomunicaciones
518210	Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados
519130	Edición y difusión de contenido exclusivamente a través de internet y servicios de búsqueda en la red
541510	Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados
541620	Servicios de consultoría en medio ambiente
541690	Otros servicios de consultoría científica y técnica
541711	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector privado
541721	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias sociales y humanidades, prestados por el sector privado
541722	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias sociales y humanidades, prestados por el sector público

Fuente: elaborado a partir de Velázquez (2023).