

Revista de Ciencias Sociales

Clusters de servicios intensivos en conocimiento en el noreste de México: Un análisis de sus encadenamientos

García Fernández, Francisco*
Walle Flores, Grecia R.**
Sevilla Morales, José Ángel***
González Colunga, Oscar****

Resumen

El área de los “servicios intensivos en conocimiento” es la más dinámica en el sector, por su capacidad de innovación, generación de empleo y crecimiento. Son fuentes de ganancias de productividad, derramas de conocimiento y generadores de innovaciones propias en las regiones. El objetivo del estudio es analizar el sector de servicios intensivos en conocimiento en el noreste de México, Tamaulipas durante el periodo 2004-2019, desde la perspectiva de los Índices de Hirschman-Rasmussen y multiplicadores de producción. Como resultado se obtuvieron clasificaciones de los servicios intensivos en conocimiento en dos aglomeraciones, los clústeres SPAVA I, y SPAVA II. Se concluye que los servicios especializados, no impactan significativamente en la demanda final. Sólo el subsector de finanzas, seguros y pensiones muestra una relativa capacidad de arrastre.

Palabras clave: Grupo; servicios intensivos en conocimiento; encadenamientos; innovación; Noreste de México.

* Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales. Doctor en Economía. Profesor Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Victoria, Tamaulipas, México. E-mail: ffernandez@docentes.uat.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4340-1093>

** Estudiante de Doctorado en Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Victoria, Tamaulipas, México. Maestra en Dirección Empresarial. Economista. E-mail: greciawalle95@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9580-0881> (Autor de correspondencia).

*** Doctor en Ciencias Administrativas. Profesor Investigador de la Facultad de Comercio y Administración Victoria en la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Victoria, Tamaulipas, México. E-mail: jasevilla@docentes.uat.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5810-015X>

**** Doctor en Administración. Profesor Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Victoria, Tamaulipas, México. E-mail: oagonzalez@docentes.uat.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3813-340X>

Knowledge-intensive service clusters in northeastern Mexico: An analysis of their linkages

Abstract

The area of "knowledge-intensive services" (KIS) is the most dynamic in the sector, due to its capacity for innovation, job creation and growth. They are sources of productivity gains, spillovers of knowledge and generators of their own innovations in the regions. The objective of the study is to analyze the knowledge-intensive services sector in northeastern Mexico, Tamaulipas during the period 2004-2019, from the perspective of the Hirschman-Rasmussen Indices and production multipliers. As a result, classifications of knowledge-intensive services were obtained in two agglomerations, the SPAVA I and SPAVA II clusters. It is concluded that specialized services do not significantly impact final demand. Only the finance, insurance and pensions subsector shows a relative drag capacity.

Keywords: Cluster; knowledge intensive services; chainings; innovation; Northeast Mexico

Introducción

Los Servicios Intensivos en Conocimiento (SIC) constituyen un área particular de los servicios, con un alto crecimiento en las economías desarrolladas y de desarrollo medio. La irrupción de estos servicios está relacionada con la propagación de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TIC) y el ascenso de la llamada Economía basada en el Conocimiento (Foray, 2004; Briñez, 2021). Con anterioridad, los servicios eran considerados actividades inmateriales consumidas y producidas simultáneamente, no almacenables y como exclusivos usuarios de las innovaciones producidas en la industria (Gadrey, 2000; Camacho y Rodríguez, 2005; Hernández et al., 2016).

Se creía que los servicios tenían bajo potencial de incremento de la productividad y que la mayor parte del empleo se generaba en actividades de baja intensidad tecnológica para trabajadores poco calificados, con capacidades innovadoras limitadas (Guerrieri y Meliciani, 2005; Esparza, Clark y Sánchez, 2022).

Desde fines del siglo pasado, se asiste a un cambio en el crecimiento, funciones de este tipo de servicios y en su ubicación geográfica en las economías del mundo. Los SIC, se identifican por tener en común el uso intensivo de recursos humanos calificados, ser usuarios, productores de información y producir conocimiento para sus clientes. En este nuevo papel, los servicios se han convertido en fuentes de ganancias de productividad y generadores de innovaciones propias en la industria (Camacho y Rodríguez, 2005; López y Ramos, 2013). En la actualidad los servicios se han transformado en una fuente muy importante de ingresos externos, han adquirido una capacidad de transabilidad que antes no tenían, pues se asociaban a servicios que se prestaban en las fronteras nacionales (Niembro, 2017).

Miles, Kastrinos y Kieron (1995); Bernal-Torres et al. (2016); así como Pinzón, Maldonado y Marín (2019), abordan el estudio de los SIC como actividades cuya fuente principal es el conocimiento orientado no sólo a la transferencia de conocimiento, sino también a la producción, acumulación,

difusión, gestión de éste. Los servicios intensivos en conocimiento son reconocidos como actividades que realizan empresas privadas o públicas con elevado contenido de conocimiento complejo, dependientes de la experiencia y de la formación especializada de sus empleados (Hertog, 2000; Pérez-Campuzano, Sánchez-Zárate y Cuadrado-Roura, 2018).

En Arroyo y Cárcamo (2009), los SIC son actividades empresariales que prestan servicios de alto valor agregado y contribuyen a la formación de capital intelectual de las organizaciones. Para Vence y González (2005), en la medida que los servicios especializados producen conocimiento como insumo para diferentes actividades productivas, les permite a los negocios realizar funciones para mejorar su competitividad, como son: Reducir los riesgos y proveen información sobre regulación gubernamental, *marketing*, financiamiento, estándares, entre otros.

Los SIC, crean, difunden y acumulan conocimiento, por medio de una atención individualizada a las empresas que demandan sus servicios. En esa medida, funcionan como agentes de transmisión de conocimiento y responsables de la producción de innovaciones, transfiriendo a las empresas información sobre productos y tecnologías (Miles et al., 1995; Hertog, 2000; Muller y Zenker, 2001; Lafuente, Vaillant y Vendrell-Herrero, 2017).

Los SIC son partes esenciales de los sistemas de innovación desarrollados (Cooke y Leydesdorff, 2006), es decir son fuentes de agregación de valor y creación de nuevos modelos comerciales y de negocios en general, que contribuyen a incrementar la competitividad en las cadenas de valor, sean regionales o globales. Los SIC generan nuevos conocimientos en las cadenas productivas, suman valor al producto, al incorporar actividades nuevas o mejoradas que favorecen el incremento de la productividad.

Según Strambach (2010), debido al papel que tienen los SIC en la producción del conocimiento, pueden afectar directamente o indirectamente los procesos de innovación. Esta relación de los SIC, ha llevado a explorar

la importancia que tienen en la cadena de valor del conocimiento, como impulsor fundamental de la llamada Economía del Conocimiento. En la estructura de la cadena de valor del conocimiento, los SIC para las empresas, desempeñan un papel determinante, según la categoría y fase del conocimiento definido en esa estructura.

Los servicios de I + D, son clave en el conocimiento analítico y en la fase de exploración de la cadena, los servicios de tecnologías de información son fundamentales para la producción del conocimiento sintético en la fase de examen y evaluación, así como los servicios de *marketing* y consultoría, son necesarios para producir información que requiere la generación del conocimiento simbólico en la fase de explotación (Strambach, 2010).

Los SIC han sido estudiados también desde su distribución en el espacio. Los trabajos de Vence y González (2002; 2005); Angoa, Pérez-Mendoza y Polèse (2009); y, Santiago (2020), han constatado, que este tipo de servicios tienden a concentrarse en grandes zonas urbanas, desde que benefician a las economías de aglomeración y de urbanización. Las primeras, son economías que obtienen las empresas como resultado de su ubicación geográfica (Marshall, 2006). Las economías de urbanización, son un tipo particular de economías de aglomeración: Son beneficios externos a la empresa y a la industria, pero internos a una gran área urbana, resultado de la diversidad productiva de las ciudades (Moulaert y Gallouj, 1993). Son las economías que obtienen incluso las pequeñas empresas producto de operar en entornos con gran mercado de trabajo y un sector de servicios interrelacionado con la industria (Henderson, 1991).

Keeble y Nachum (2002), han estudiado la aglomeración de los servicios altamente intensivos en conocimiento, y argumentan, que los factores tradicionales que han sido utilizados para explicar la concentración de las actividades productivas o industriales no son suficientes para explicar los determinantes de la clusterización en los servicios. Se hace

necesario incorporar factores adicionales, que correspondan al tipo de actividad especializada de los SIC, dedicados a proveer información, experiencia y conocimientos personalizados a otras empresas. Al respecto, Leamer y Storper (2014) argumentan, que la actividad de los servicios se caracteriza por depender de conocimientos fundamentalmente de tipo tácitos, muy especializados, los cuales requieren normalmente contacto humano y cercanía geográfica para su transferencia a clientes o usuarios.

La literatura especializada coincide en la importancia de amplias áreas urbanas como espacios propicios para este tipo particular de actividad, dado la posibilidad de acceder a clientes, consumidores de esos servicios y a otros mercados regionales o internacionales, por las mejores infraestructuras, de transportes y de comunicaciones en general (Vence y González, 2005; Angoa et al., 2009; Pérez-Campuzano et al., 2018). Esta misma idea es desarrollada por Moulaert y Gallouj (1993); y, Keeble y Nachum (2002), los que llaman la atención sobre lo importante de las redes globales, los clientes y las relaciones con empresas o filiales de empresas de aglomeraciones productivas, como factores de concentración de actividades.

Por último, un notable impacto en la comprensión de los determinantes de las aglomeraciones de los servicios intensivos en conocimiento y sus efectos, fue el trabajo de Feldman (1994). La autora comprobó la relación entre las innovaciones y las aglomeraciones productivas. En el caso particular de las aglomeraciones de servicios intensivos a empresas, identificó que son un factor determinante (variable explicativa) de la localización de las innovaciones en los estados de la nación norteamericana, conjuntamente con otras variables como I+D industrial, la I+D universitaria, y la presencia de industrias relacionadas.

Dado lo anterior, el objetivo del presente estudio consiste en el análisis del sector de servicios intensivos en conocimiento en el noreste de México, Tamaulipas, entre 2004 y 2019, desde la perspectiva de sus

encadenamientos sectoriales a través de los índices de eslabonamiento de *Hirschman-Rasmussen* y los multiplicadores de producción, sobre la base de los datos de su Matriz de Insumo Producto (MIP) regionalizada (García, Walle y Galván, 2020).

El artículo se divide en cuatro apartados. En el primero, se hace referencia a los enfoques teóricos sobre los servicios intensivos de conocimiento y los determinantes de la distribución espacial de los mismos. En la segunda parte, se realiza un recorrido por los SIC y su clasificación en México y en especial en el noreste del país. Luego, se analiza la evolución de los SIC en términos de valor, empleo y especialización entre 2004 y 2019. En el cuarto apartado, se abordan los encadenamientos del sector y se construyen los índices de eslabonamientos. Por último, se abordan las conclusiones.

1. Servicios intensivos en conocimiento en el Noreste de México: Un acercamiento preliminar

Los servicios intensivos en conocimiento en México, han tenido un desarrollo considerable a partir de los años 90 del siglo pasado. Existen pocos trabajos dedicados al estudio de los mismos en México, aunque se encuentran en la literatura investigaciones sobre el sector servicios y su contribución al PIB del país (Flores-Sánchez, Castillo-Ponce y Rodríguez-Espinosa, 2017); su distribución espacial (Angoa et al., 2009; Pérez-Campuzano et al., 2018; Santiago, 2020); los efectos de los SIC en el empleo y el crecimiento regional urbano (Graizbord y Santiago, 2020).

Los estudios de los SIC en México confirman, que en el país se manifiestan tendencias semejantes a los procesos que han tenido lugar en los países desarrollados. Es decir, una concentración espacial de los servicios en las grandes urbes metropolitanas, tendencia que se mantiene en el tiempo (Angoa et al., 2009; Pérez-Campuzano et al., 2018).

Para el 2014, las 4 grandes urbes del país (Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla), concentraban el 45,39% del empleo y generaban el 73,85% del valor agregado del total de los SIC (Graizbord y Santiago, 2020). Pérez (2021), ha identificado la ubicación de los SIC en la Ciudad de México a partir de los códigos postales. El autor obtuvo que los SIC están altamente concentrados, y afirma que existe “un patrón concentrador hacia el poniente de la ciudad, aunque ello no implique una concentración absoluta” (p.9), comprobando que el papel de las economías de urbanización son el principal factor explicativo de la concentración de los servicios especializados.

El estudio de Santiago (2020), confirmó también el papel de la frontera con Estados Unidos en la localización de los SIC en el norte de México. La cercanía de importantes centros urbanos del lado de los Estados Unidos provoca una concentración atípica de servicios especializados hacia la frontera, atraídos por los factores de concentración urbana y demanda de ese tipo de servicios por consumidores y clientes norteamericanos. En el norte, Monterrey es la urbe metropolitana más importante como centro de atracción de servicios intensivos en conocimiento. Después de la Ciudad de México, es la segunda más importante en el país en concentración relativa de empleo en la banca, y tercera en los servicios de publicidad, así como de consultoría y computación (Angoa et al., 2009).

Una de las características de los SIC en México es la baja calificación del empleo. Pérez-Campuzano et al. (2018), han encontrado que existe una “relación inversa entre el nivel de empleo generado y el grado de especialización de los servicios” (p.225). Las actividades de servicios tradicionales o también llamados por algunos, como los servicios no intensivos en conocimientos, son los mayores generadores de empleo. En cambio, los más especializados, que son los intensivos en conocimiento, como los servicios a empresas, contribuyen menos al empleo total.

En general, Pérez-Campuzano et al. (2018) alega, que el empleo en México en

el sector de servicios es un empleo de baja productividad, debido a que conjuntamente con la menor participación relativa del empleo del sector servicios intensivos en conocimiento, hay una baja calificación de los empleados, dado que el empleo que domina, es el empleo en las actividades no intensivas, como el comercio.

1.1. Clasificación de los servicios intensivos en conocimiento

No existe compatibilidad en las clasificaciones de los SIC en diferentes países. Cada país tiene categorías estadísticas propias, que reflejan las realidades nacionales de desarrollo de los servicios intensivos en conocimiento. En el caso de México en particular, son limitados los esfuerzos que se han hecho en clasificar los SIC como área particular de rápida expansión en términos de empleo y valor añadido (Santiago, 2016). En Europa, se han hecho los principales esfuerzos para clasificar estas actividades (Eurostat, 2013). Según Zieba (2013), la principal dificultad para la clasificación se debe a la velocidad de los cambios en los sistemas de servicios empresariales y a que algunos servicios se brindan no solo de empresas a empresas, sino también a particulares. Por ejemplo, los servicios informáticos y legales.

Miles et al. (1995), fueron pioneros en las clasificaciones de los Servicios de Empresas Intensivos en Conocimiento (SEIC) (*knowledge intensive business services*) como un tipo particular de SIC. En este caso, los autores privilegiaron la actividad de la empresa como agente que demanda u oferta servicios especializados.

Algunos autores consideran esos servicios, un subconjunto de los SIC (López y Ramos, 2013). Miles et al. (1995), distinguió dos tipos de SEIC: p-SEIC (*professional services*); y, t-SEIC (*technology-based use*). Los primeros, son prestadores de servicios especializados, tipo *marketing*, publicidad, legales, financieros, administrativos, contables, ingenierías, de arquitectura y ambientales; son

los servicios profesionales tradicionales. Los segundos, son nuevos servicios intensivos en conocimiento (t-SEIC), con nuevas tecnologías como el diseño de *software*, servicios técnicos, que incluyen actividades relacionadas con servicios informáticos o servicios de ingeniería / construcción. Algunos autores no incluyen el sector de tecnologías de información (TIC) (72 en la clasificación NACE, clasificación europea de actividades económicas) en t-SEIC, pero lo tratan como una tercera categoría separada.

A pesar de las muchas desventajas de clasificar SEIC sobre la base de clasificaciones estadísticas oficiales, muchos científicos las aplican en sus investigaciones. Baláz (2004), destaca la importancia particular de las TIC, de

considerarlas como parte de los SIEC, por el papel decisivo que tienen en la difusión de las SIEC a otros sectores de la economía.

Los estudios en México consideran en los SIC una amplia diversidad de sectores, no solo los empresariales, sino también actividades relacionadas con las finanzas, las comunicaciones y el transporte, la educación, la salud, la recreación y cultura, la informática y el transporte (Santiago, 2016). La Tabla 1, recoge las actividades relacionadas con los servicios intensivos en conocimiento que han sido seleccionados para este estudio, por el nivel de asociación que aportan en el plano económico y por la interacción insumo-producto que muestran.

Tabla 1
Actividades relacionadas con los Servicios Intensivos en Conocimiento en México

Código SCIAN	Descripción de subsector
519	Otros servicios de información
522	Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil
524	Compañías de finanzas, seguros y pensiones
531	Servicios inmobiliarios
541	Servicios profesionales, científicos y técnicos
561	Servicios de apoyo a los negocios
622	Hospitales
812	Servicios personales
813	Asociaciones y organizaciones

Fuente: Elaboración propia, 2022.

1.2. Evolución de los servicios intensivos en conocimiento en Tamaulipas

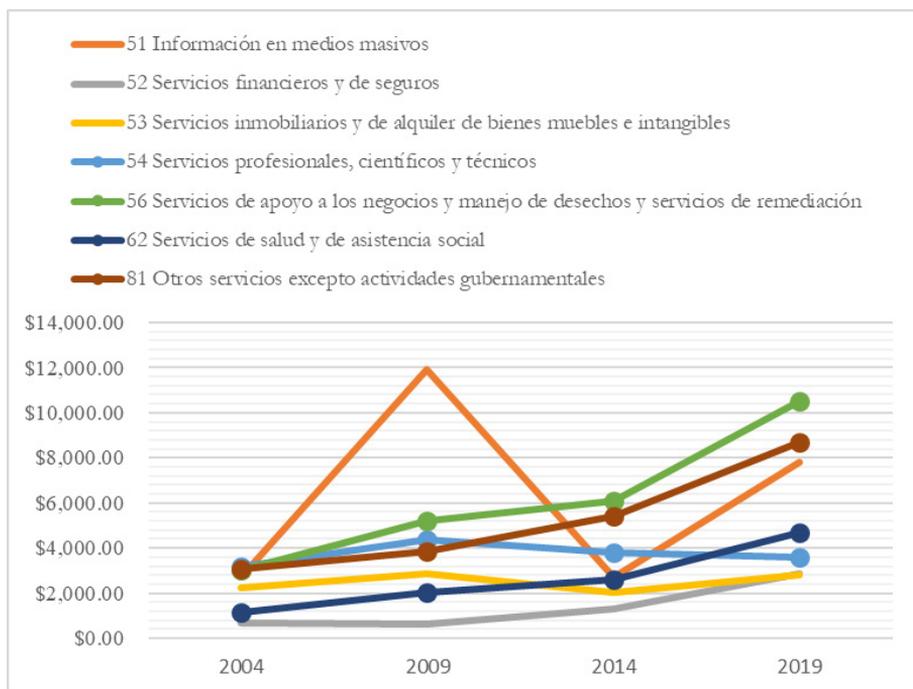
La economía del estado de Tamaulipas tiene un largo periodo de estancamiento. Entre 2003 y 2018, la tasa de crecimiento promedio anual del PIB estatal fue de 1,6%, en términos reales. Como consecuencia de ello, la aportación estatal al PIB nacional se redujo del 3,12% en 2003, al 2,87% en 2018. El resto de los estados fronterizos han aumentado su participación al PIB nacional, o la mantuvieron, como Chihuahua. Las

actividades de servicios, cuya aportación al PIB de Tamaulipas es muy relevante (57,2%, en 2016), han crecido lentamente en el mismo periodo, un 1,7% de crecimiento promedio anual. En cambio, los SIC han duplicado ese crecimiento, un 3% de tasa de crecimiento promedio anual entre 2003 y 2018 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2022).

Entre los subsectores de los SIC (ver Gráfico I), los servicios de salud y asistencia social se incrementaron en un 76%. Hubo también un aumento de 77% en el sector de servicios financieros y de seguros. Se

aprecia una tendencia al alza en la actividad de la mayoría de los servicios del Estado, a partir de la última década. En cambio, el

sector de servicios profesionales, científicos y técnicos muestra un decremento entre 2004 y 2019.

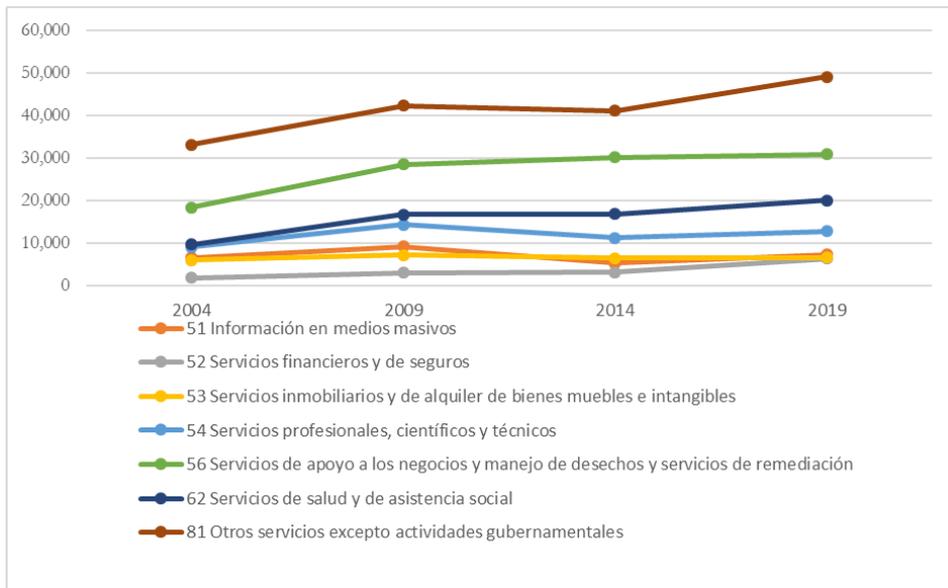


Fuente: Elaboración propia, 2022 con base en INEGI (2022).

Gráfico I: Evolución del valor de los Servicios Intensivos en Conocimiento en Tamaulipas, México (desagregación sectorial) (mill. de pesos)

En cuanto a la evolución del personal ocupado total por sector (2004-2019), que se muestra en el Gráfico II, el subsector Otros Servicios (81), presenta un notorio incremento del 70% (2004-2019), seguido de la industria

de transportes, correos y almacenamiento con un 54%. Con tendencias marcadas entre censos económicos, se presenta un incremento en el 2009 del personal ocupado, seguido de una caída para después tener un repunte en el 2019.



Fuente: Elaboración propia, 2022 con base en INEGI (2022).

Gráfico II: Evolución del Personal Ocupado Total de Servicios Intensivos en Conocimiento en Tamaulipas, México (desagregación sectorial) (miles)

2. Encadenamientos del sector servicios intensivos en conocimiento en el Estado de Tamaulipas

La necesidad de fuentes de información confiables para la toma de decisiones tanto del sector privado, como del público, ha llevado al INEGI a desarrollar herramientas más sofisticadas como los Sistemas de Cuentas Nacionales de México (SCNM). Parte de los SCNM, son las Matrices de Insumo Producto (MIP) como herramientas complejas de análisis de la estructura económica del país. La MIP, es el instrumento utilizado para interpretar las relaciones intersectoriales de consumo intermedio e identificar los agrupamientos regionales. Las MIP se utilizan como instrumentos de medición para inferir la capacidad de los sectores de generar condiciones propicias de desarrollo regional (Schuschny, 2005; Dávila y Valdéz, 2013).

Los desarrollos posteriores llevaron a la construcción de MIP regionales por métodos indirectos. La regionalización de las MIP transforma la información nacional a nivel estatal, local, municipal y regional. Los primeros desarrollos de regionalización de la MIP en México son de principios de los 2000 (Fuentes y Brugués, 2001; Dávila, 2002; Fuentes, 2003).

En Tamaulipas, también se han realizado recientemente, esfuerzos de regionalización de la MIP para la identificación de flujos intersectoriales y sectores clave (García et al., 2020; Langle-Flores, 2020); identificación de principales *clusters* del Estado (Walle, García-Fernández y Legarreta-González, 2022); determinación de interdependencias sectoriales en municipios específicos para proponer políticas regionales que mejoren la actividad productiva regional (Vera y Langle, 2019).

Los SIC son un tipo particular de actividad productiva que, como todas, tienden a aglomerarse en el espacio. Son actividades muy diversas, aunque algunos las vinculen sólo con actividades relacionadas con la tecnología y los servicios profesionales. Para determinar la composición de los eslabonamientos regionales de los SIC, inicialmente se presentan los dos *clusters* de SIC (SPAVA I y SPAVA II). Ambos, representan la asociación geográfica de los subsectores extraídos, a través de la metodología de Feser y Bergman (2000), utilizando el análisis de componentes principales con rotación Varimax (Walle et al., 2022). Posteriormente, se calcularon los índices de eslabonamientos *Hirschman* y *Rasmussen* para conocer la participación de las compras y ventas con relación al promedio de la economía estatal.

2.1. Aglomeraciones de los servicios intensivos en conocimiento en el estado de Tamaulipas

El *cluster* SPAVA I (ver Tabla 2), formado por eslabones de la cadena productiva, ofrecen servicios intensivos en conocimiento, encadenamientos fuertes hacia atrás, pues favorecen al consumo intermedio de bienes y los transforman en servicios destinados al consumo final. Los subsectores de servicios personales, instituciones de intermediación crediticia y financiera, servicios inmobiliarios, de apoyo a negocios y otros servicios de información, contribuyen en un 0,33% al comercio intersectorial y se encuentran según su poder y sensibilidad de dispersión en el área independiente del sistema económico.

Tabla 2
Cluster de Servicios Intensivos en Conocimiento (SPAVA I)

Subsector	Tipo de Relación	Carga Factorial
812 Servicios personales	primaria	0.777
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	primaria	0.731
531 Servicios inmobiliarios	primaria	0.697
561 Servicios de apoyo a los negocios	terciaria	0.447
519 Otros servicios de información	terciaria	0.439

Fuente: Elaboración propia, 2022.

El *cluster* SPAVA II (ver Tabla 3), formado por servicios intensivos en conocimiento, incluyen compañías de finanzas, seguros y pensiones, así como profesionales científicos y técnicos en forma primaria, seguido de instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil, apoyo a negocios, hospitales, asociaciones y organizaciones con una relación terciaria. Se

descubre una variedad de encadenamientos, en algunos casos notorios hacia atrás; mientras que el sector más fuerte (524: Compañías de finanzas, seguros y pensiones), muestra encadenamientos hacia adelante. En el análisis se observa que los componentes de esta agrupación representan un 0,16% de la demanda de consumo intermedio dentro de la economía regional.

Tabla 3
Cluster de servicios profesionales de alto valor agregado (SPAVA II)

Subsector	Tipo de Relación	Carga Factorial
524 Compañías de finanzas, seguros y pensiones	primaria	0.872
541 Servicios profesionales, científicos y técnicos	primaria	0.843
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	terciaria	0.361
561 Servicios de apoyo a los negocios	terciaria	0.353
622 Hospitales	terciaria	0.458
813 Asociaciones y organizaciones	terciaria	0.355

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Los *clusters* (SPAVA I y SPAVA II), reflejan un tipo de asociación geográfica con sinergia de trabajo de los SIC localizados en el Estado, ambos con sus eslabones principales que en el análisis preliminar son detallados como miembros fundamentales del sistema económico regional. Para el caso de SPAVA I, los servicios personales son los de mayor atracción en el sistema económico, por su ramificación de actividades vinculadas a otros SIC. En el caso de SPAVA II, se encuentran con mayor atracción los subsectores de finanzas, seguros y pensiones que más adelante se categorizan como importantes dentro del eslabonamiento entre sectores SIC del Estado.

2.2. Encadenamientos hacia atrás y encadenamientos hacia adelante

Existen encadenamientos hacia atrás y encadenamientos hacia adelante. Los encadenamientos hacia atrás (*backward linkages*), se calculan como la razón de compras (insumos) intermedios en un sector, relativa a su producción efectiva. Esto es igual a la suma de la fila j en la matriz de coeficientes técnicos y se da por:

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i,j}}{X_j}$$

$$DBL_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i,j}}{X_j} = \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

Donde:

D_j : Encadenamientos hacia atrás

$x_{i,j}$: Ventas intermedias del sector i al sector j

x_j : Valor bruto de la producción del sector j

a_{ij} : coeficientes técnicos

Por otra parte, los encadenamientos hacia adelante (*forward linkages*), se calculan estimando la capacidad de incidencia de un sector hacia otros, en relación con su oferta. Esto se estima como una proporción de las ventas para el consumo (intermedio), en contraste con el resto de las ventas.

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{i,j}}{X_i}$$

$$DFL_j = \frac{\sum_{j=1}^n x_{i,j}}{X_i} = \sum_{j=1}^n d_{ij}$$

Donde:

D_j : Encadenamientos hacia adelante

$x_{i,j}$: Ventas intermedias del sector i al sector j

x_j : Valor bruto de la producción del sector i

d_{ij} : Coeficientes de distribución

Según los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante por subsector de servicios intensivos en conocimiento de la economía tamaulipeca (ver Tabla 4), se aprecia una tendencia marcada hacia la producción para la demanda final de consumo. El sector de los servicios profesionales, científicos y técnicos, y el de apoyo a los negocios destacan por sus altos encadenamientos hacia atrás, lo

que representa su capacidad de consumir y transformar los insumos de la demanda intermedia para el consumo final. Por otra parte, las compañías de finanzas, seguros y pensiones muestran una fuerte interacción de eslabones hacia atrás y hacia adelante, por los altos niveles de adquisición de insumos provenientes de otros sectores y su transformación hacia la demanda final.

Tabla 4
Encadenamientos de los subsectores en clusters de servicios

Código SCIAN	Hacia adelante	Hacia atrás	Tipo de Encadenamiento
519 Otros servicios de información	0.00100	0.0238	3
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	0.0012	0.0249	3
524 Compañías de finanzas, seguros y pensiones	0.0057	0.0573	2
531 Servicios inmobiliarios	0.026	0.0075	3
541 Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.048	0.0152	1
561 Servicios de apoyo a los negocios	0.072	0.0140	1
622 Hospitales	0.0006	0.0068	3
812 Servicios personales	0.0022	0.0064	3
813 Asociaciones y organizaciones	0.0010	0.0034	3

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Los SIC son particularmente reconocidos por su capacidad de arrastre, al contribuir en el consumo de la demanda intermedia de manera significativa. La transformación de los insumos para la creación de la demanda final, está marcada por el proceso influenciado del valor agregado y los insumos tangibles e intangibles característicos de estos sectores. Los *clusters* de Servicios Intensivos en Conocimiento de Tamaulipas, destacan por su capacidad de proveer información, experiencia y conocimientos personalizados.

a. Índices de Rasmussen

a.1. Poder de Dispersión

Partiendo de un aumento en la demanda final, se muestra la extensión de la relación entre un aumento de la demanda final de los productos del subsector j y la manera en que esta dispersa a través del sistema económico.

$$PD_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n ij}$$

a.2. Sensibilidad de Dispersión

Se refiere al peso que presenta un subsector en relación con el subsector i.

$$SD_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n ij}$$

Se les delimita y clasifica de la siguiente

forma: Impulsores de la economía: $PD_i > 1$ y $SD_i < 1$; Independientes: $PD_i < 1$ y $SD_i < 1$

La Tabla 5, muestra el cálculo de los índices de Rasmussen por subsector de servicios de alto valor agregado de la economía tamaulipeca, todos de naturaleza independiente. En términos económicos un subsector clasificado como independiente bajo este precepto no influye significativamente en la demanda intermedia de consumo. Los SIC por si mismos destacan por lo que aportan a la demanda final de consumo en el Estado y por la capacidad de presentar oportunidades de generación de ventajas que pueden medirse de maneras alternas al índice presentado en esta sección.

Tabla 5
Índice de Rasmussen de los subsectores en clusters de SIC

Código SCIAN	Índice de Rasmussen
519 Otros servicios de información	Independiente
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	Independiente
524 Compañías de finanzas, seguros	Independiente
531 Servicios inmobiliarios	Independiente
541 Servicios profesionales, científicos	Independiente
561 Servicios de apoyo a los negocios	Independiente
622 Hospitales	Independiente
812 Servicios personales	Independiente
813 Asociaciones y organizaciones	Independiente

Fuente: Elaboración propia, 2022.

b. Multiplicadores Directos e Indirectos

De la inversa de *Leontief* obtenida de la MIP regional se generan los multiplicadores directos e indirectos. Estos expresan los insumos adicionales requeridos en la producción de los sectores en relación con el aumento en la demanda de producción de un sector. En términos del Valor Bruto de la Producción (VBP), este genera una reacción

en cadena, que produce fluctuaciones en la producción necesaria para los diversos sectores que conforman el sistema económico. Los multiplicadores directos hacia atrás, se obtienen al sumar las columnas individuales de los coeficientes de la matriz inversa de *Leontief*. Esto significa un aumento en el valor bruto de la producción de todos los sectores del sistema económico, causado principalmente por un aumento unitario en la demanda final de un sector específico (Dávila, 2002).

$$L_j = \sum_{i=1}^n l_{ij}$$

l_{ij} = Coeficiente de la matriz inversa de Leontief

Los multiplicadores directos hacia adelante, se obtienen al aditar las filas que forman parte de la matriz inversa de *Leontief*, lo anterior se refiere a un incremento en el VBP de un sector que se genera para cumplir con el aumento unitario generado en la demanda final de todos los sectores del sistema económico.

$$L_i = \sum_{j=1}^n l_{ij}$$

l_{ij} = Coeficiente de la matriz inversa de Leontief

Al dividir los coeficientes l_{ij} entre su promedio, se obtienen los índices de interdependencia hacia atrás o hacia adelante (V_j ; V_i).

$$V_i = \frac{L_i}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i}$$

Los resultados se interpretan de la siguiente manera:

Cuadrante I: Donde V_j y V_i presentan coeficientes por arriba del 1, indica la

presencia de un sector estratégico dentro de la economía regional, puesto que muestra un vínculo de sinergia fuerte con el resto de los sectores.

Cuadrante II: Donde V_j es mayor a 1 y V_i es menor a 1, se dice que el sector presenta una característica de arrastre por encima del promedio.

Cuadrante III: Donde V_j es menor a 1 y V_i es mayor a 1, se dice que el sector presenta una característica de proveedor de insumos para el consumo del sistema económico.

Cuadrante IV: Donde V_j y V_i son menores que 1, presenta un sector que trabaja de forma un tanto independiente del sistema económico.

En los multiplicadores obtenidos por subsector de los SIC, destacan los subsectores de servicios profesionales, científicos y técnicos, así como los servicios de apoyo a negocios identificados como proveedores del sistema económico tamaulipeco (ver Tabla 6). Como es un análisis enfocado en el Valor Bruto de la Producción, los resultados ejemplifican el funcionamiento del sistema productivo estatal. Los subsectores clasificados como proveedores del sistema aportan insumos (en este caso servicios), que representan un eslabón importante en la generación de la demanda final de consumo en Tamaulipas.

Tabla 6
Clasificación por Multiplicadores de los subsectores en *clusters* de servicios

Código SCIAN	Clasificación
519 Otros servicios de información	IV Independiente
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	IV Independiente
524 Compañías de finanzas, seguros y pensiones	II Arrastre
531 Servicios inmobiliarios	IV Independiente
541 Servicios profesionales, científicos y técnicos	III Proveedor
561 Servicios de apoyo a los negocios	III Proveedor
622 Hospitales	IV Independiente
812 Servicios personales	IV Independiente
813 Asociaciones y organizaciones	IV Independiente

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Por otra parte, el subsector de compañías de finanzas, seguros y pensiones se presenta como el único dentro de los *clusters* SIC que destaca por su arrastre de insumos de otros sectores, tomando relevancia en el sistema como un consumidor importante.

Conclusiones

Los *clusters* de servicios intensivos en conocimiento representan una fuente importante de sinergia entre sectores que muestran esfuerzos colaborativos en el desempeño de sus funciones. Esta sinergia regional da paso al crecimiento, el desarrollo y la consolidación de cadenas de valor propicias para la innovación. La presencia de los *clusters* de SIC en el Estado de Tamaulipas está presente en la innovación, la formación de nuevos negocios, la cooperación y la generación del capital social entre sectores de servicios especializados.

El fenómeno de la internacionalización ha permitido que estas cadenas de valor se agrupen a nivel mundial, facilitando la transferencia de conocimiento y la especialización de las tareas propicias para el crecimiento de las organizaciones. El trabajo conjunto ha brindado beneficios particulares a cada uno de los eslabones aglomerados, para el caso particular de Tamaulipas, logrando percibir la asociación entre los servicios profesionales, científicos y técnicos, y el sector hospitalario, esto derivado en parte por la localización geográfica fronteriza que beneficia los esfuerzos de especialización colaborativa entre ambas fronteras.

Referencias bibliográficas

Angoa, I., Pérez-Mendoza, S., y Polèse, 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*, XXXI(104), 121-

144. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612009000100006>

Arroyo, P., y Cárcamo, L. (2009). El desarrollo de KIBS en México. El sector servicios en el contexto de la economía del conocimiento. *Economía y Sociedad*, XIV(23), 65-78.

Baláz, V. (2004). Knowledge-intensive business services in transition economies. *The Service Industries Journal*, 24(4), 83-100. <https://doi.org/10.1080/0264206042000275208>

Bernal-Torres, C. A., Aguilera, C. I., Henao-Cálad, M., y Frost, J. S. (2016). Gestión del conocimiento y actividad empresarial en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXII(1), 126-138.

Briñez, M. E. (2021). Tecnología de información: ¿Herramienta potenciadora para gestionar el capital intelectual? *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(1), 180-192. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i1.35305>

Camacho, J. A., y Rodríguez, M. (2005). Servicios intensivos en conocimiento e innovación regional. Un análisis para las regiones europeas. *Investigaciones Regionales*, (7), 91-111.

Cooke, P., y Leydesdorff, L. (2006). Regional development in the knowledge-based economy: The construction of advantage. *Journal of Technology Transfer*, 31(1), 5-15. <https://doi.org/10.1007/s10961-005-5009-3>

Dávila, A. (2002). Matriz de insumo producto de la economía de Coahuila e identificación de sus flujos intersectoriales más importante. *Economía Mexicana. Nueva Epoca*, XI(1), 79-162.

Dávila, A., y Valdéz, M. (2013). Jalisco: Modelos de producción de insumo producto. Años 2003 y 2008.

- EconoQuantum*, 10(2), 99-133. <https://doi.org/10.18381/eq.v10i2.164>
- Esparza, I. G., Clark, Y., y Sánchez, M. (2022). Capacidades dinámicas e innovación: Origen de la competitividad en empresas de servicios turísticos en México. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(E-6), 395-411. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38854>
- Eurostat (2013). Science, technology and innovation in Europe. *Eurostat*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-pocketbooks/-/KS-GN-13-001>
- Feldman, M. P. (1994). *The geography of innovation*. Kluwer Academic Publishers.
- Feser, E. J., y Bergman, E. M. (2000). National industry cluster templates: A framework for applied regional cluster analysis. *Regional Studies*, 34(1), 1-19. <https://doi.org/10.1080/00343400050005844>
- Flores-Sánchez, C. A., Castillo-Ponce, R. A., y Rodríguez-Espinosa, M. D. L. (2017). La importancia del sector servicios en la economía mexicana: Un análisis de series de tiempo. *Paradigma Económico*, 5(1), 5-27. <https://paradigmaeconomico.uaemex.mx/article/view/4823>
- Foray, D. (2004). *Economics of Knowledge*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/2613.001.0001>
- Fuentes, N. A. (2003). Encadenamientos insumo-producto en un municipio fronterizo de Baja California, México. *Frontera Norte*, 15(29), 151-184.
- Fuentes, N. A., y Brugués, A. (2001). Modelos de insumo-producto regionales y procedimientos de regionalización. *Comercio Exterior*, 51(3), 181-188. <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/38/2/RCE.pdf>
- Gadrey, J. (2000). The characterization of goods and services: An alternative approach. *The Review of Income and Wealth*, 46(3), 369-387. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.2000.tb00848.x>
- García, F., Walle, G. R., y Galván, A. (2020). Identificación de subsectores estratégicos y flujos intersectoriales a partir de la matriz insumo-producto del estado de Tamaulipas, México. *Análisis Económico*, XXXV(88), 209-238. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2020v35n88/Garcia>
- Graizbord, B., y Santiago, L. E. (2020). Are knowledge-intensive services an urban growth factor in the global periphery? (Un)Fulfilled possibilities in the large metropolitan areas of Mexico. *Urban Science*, 4(4), 58. <https://doi.org/10.3390/urbansci4040058>
- Guerrieri, P., y Meliciani, V. (2005). Technology and international competitiveness: The interdependence between manufacturing and producer services. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16(4), 489-502. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2005.02.002>
- Henderson, J. V. (1991). *Urban development : Theory, fact, and illusion*. Oxford University Press.
- Hernández, R. A., Hualde, A., Mulder, N., y Sauvé, P. (Eds.) (2016). *Innovation and internationalization of Latin American services*. United Nations. http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40301/4/S1501357_en.pdf
- Hertog, P. D. (2000). Knowledge intensive business services as co-producers of innovation. *International Journal of Innovation Management*, 4(4), 491-528. <https://doi.org/10.1142/S136391960000024X>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI (2022). *Sistema Automatizado*

- de Información Censal (SAIC): Censos económicos 2019. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/saic/saic_historico_metodologico_ce2019_23_10.pdf
- Keeble, D., y Nachum, L. (2002). Why do business service firms cluster? Small consultancies, clustering and decentralization in London and Southern England. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 27(1), 67-90. <https://doi.org/10.1111/1475-5661.00042>
- 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>
- Langle-Flores, M. Á. (2020). El sector productivo de Tamaulipas a través del modelo de insumo-producto. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 30(55), 2-48. <https://doi.org/10.24836/es.v30i55.934>
- Leamer, E. E., y Storper, M. (2014). The economic geography of the internet age. In J. Cantwell (Ed.), *Location of international business activities: Integrating ideas from research in international business, strategic management and economic geography* (1st ed., pp. 63-93). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9781137472311_4
- 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*, 8(24), 81-113.
- Marshall, A. (2006). *Principios de economía*. Editorial Síntesis.
- Miles, I., Kastrinos, N., y Kieron, F. (1995). *Knowledge intensive business services: Users, carriers and sources of innovation*. The University of Manchester. https://pure.manchester.ac.uk/ws/portalfiles/portal/32800224/FULL_TEXT.PDF
- Moulaert, F., y Gallouj, C. (1993). The locational geography of advanced producer service firms: The limits of economies of agglomeration. *The Service Industries Journal*, 13(2), 91-106. <https://doi.org/10.1080/02642069300000032>
- Muller, E., y Zenker, A. (2001). Business services as actors of knowledge transformation: The role of KIBS in regional and national innovation systems. *Research Policy*, 30(9), 1501-1516. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00164-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00164-0)
- Niembro, A. (2017). A typology of Latin American companies exporting knowledge-intensive services and the determinants of their international competitiveness. *Estudios Gerenciales*, 33(142), 64-75. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.12.004>
- Pérez, E. (2021). Localización de empresas de Servicios Intensivos en Conocimiento en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Investigaciones Geográficas*, (105), 1-16. <https://doi.org/10.14350/rig.60255>
- Pérez-Campuzano, E., Sánchez-Zárate, A., y Cuadrado-Roura, J. (2018). Distribución espacial del sector servicios en México, 1999-2009. Especialización y diversificación desde una perspectiva macrogeográfica. *Eure*, 44(131), 215-238. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612018000100215>
- Pinzón, S. Y., Maldonado, G., y Marín, J. T. (2019). Orientación de la gestión del conocimiento y rendimiento en

- las pequeñas y medianas empresas mexicanas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(1), 21-35.
- Santiago, L. E. (2016). *Ciudades, conocimiento e innovación: Estructura y distribución espacial de los servicios intensivos en conocimiento entre las Zonas Metropolitanas de México* [Tesis doctoral, El Colegio de México]. <https://repositorio.colmex.mx/concern/theses/9306sz49j?locale=es>
- Santiago, L. E. (2020). The industries of the future in Mexico: Local and non-local effects in the localization of “knowledge-intensive services”. *Growth and Change*, 51(2), 584-606. <https://doi.org/10.1111/grow.12368>
- Schuschny, A. R. (2005). *Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: Teoría y aplicaciones*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4737/1/S0501011_es.pdf
- Strambach, S. (2010). Knowledge-Intensive Business Services (KIBS). In P. Cooke, C. De Laurentis, S. MacNeil, y C. Collinge (Eds.), *Platforms of innovation: Dynamics of new industrial knowledge flows* (1st ed., pp. 170-204). Edward Elgar.
- Vence, X., y González, M. (2002). Los servicios y la innovación: La nueva frontera regional en Europa. *Economía Industrial*, (347), 41-66.
- Vence, X., y González, M. (2005). Los servicios intensivos en conocimiento, especialización y crecimiento en Europa. *Información Comercial Española, ICE: Revista de Economía*, (824), 117-138.
- Vera, R., y Langle, M. A. (2019). Flexibilización del modelo de insumo-producto para determinar interdependencias productivas en la ciudad fronteriza de Reynosa, Tamaulipas, 2013. *Estudios Fronterizos*, 20(30), 1-26. <https://doi.org/10.21670/ref.1909030>
- Walle, G. R., García-Fernández, F., y Legarreta-González, M. A. (2022). Clusters y encadenamientos en la economía de Tamaulipas (México) desde la Matriz Insumo Producto. *Economía Sociedad y Territorio*, 22(69), 457-491. <https://doi.org/10.22136/est20221718>
- Zieba, M. (2013). Knowledge-intensive business services (KIBS) and their role in the knowledge-based economy. *Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM*, 2, 785-792