



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración

Impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el crecimiento económico de
México

Tesis
Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestro en Ciencias Económico Administrativas

Presenta
Federico Augusto Toledo Ruiz

Dirigido por
Dr. Michael Demmler

Co-Director:
Dr. Amilcar Orlian Fernández Domínguez

Querétaro, Qro. a: 29 de mayo de 2020



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría En Ciencias Económico Administrativas

Impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el crecimiento económico de
México

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestro en Ciencias Económico Administrativas

Presenta
Federico Augusto Toledo Ruiz

Dirigido por:
Dr. Michael Demmler

Co-Dirigido por:
Dr. Amilcar Orlian Fernández Domínguez

Dr. Michael Demmler
Presidente

Firma

Dr. Amilcar Orlian Fernández Domínguez
Secretario

Firma

Dra. Denise Gómez Hernández
Vocal

Firma

Dr. Ignacio Almaraz Rodríguez
Suplente

Firma

Dr. Jesús Hurtado Maldonado
Suplente

Firma

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Mayo 2020
México

Resumen

La estructura económica de México ha tenido un gran soporte en los procesos industriales en las últimas décadas; dejando al sector de los servicios virtualmente ignorado. Algunas corrientes económicas proponían que el sector de los servicios, al no producir bienes de consumo final, no podía considerarse como un sector productivo. Sin embargo, el sector industrial fue evolucionando; al estar inmersos en un mundo competitivo, la industria necesitó de la integración de nuevos elementos para producir de manera más eficiente. Dichos elementos son la innovación, la investigación y desarrollo y uno de los insumos más importantes en nuestros días, el conocimiento. Los servicios intensivos en conocimiento, se encargan de generar, producir y transmitir conocimiento avanzado a sus contratistas, mejorando su competitividad. Estos servicios pueden desarrollarse en diversas actividades, tales como: servicios de información y análisis de datos, investigación y desarrollo, actividades de consultoría empresarial, ingeniería y de gestión, entre otros. Esta investigación busca dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál es el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el PIB de México en el periodo 1995 a 2017? Por lo tanto, el objetivo general de ésta investigación es evaluar el impacto que tienen los servicios intensivos en conocimiento en el PIB de México mediante un modelo econométrico estimado por el método de máxima entropía generalizada. Se encontró que los servicios intensivos en conocimiento tienen una participación positiva en el crecimiento económico de México, considerando que el factor más importante es la integración del conocimiento en los modelos productivos mediante recursos humanos especializados, mediante las inversiones en ciencia, tecnología y desarrollo experimental. Se concluye que la contratación de este tipo de servicios tiene un impacto positivo en el crecimiento económico nacional y, que ayudan a mejorar la productividad de sus contratistas en otros sectores económicos.

(Palabras clave: Sector terciario, Servicios intensivos en conocimiento, economía del conocimiento, terciarización)

Summary

The economic structure of Mexico has been supported in the industrial processes on the recent decades; leaving the service sector virtually ignored. Some economic theories proposed that the services sector should not be considered as a productive sector for it do not produce consumption goods. However, the industrial sector has been evolving; by being immersed in a competitive world, the industry needed to integrate new inputs in order to produce more efficiently. These elements are the innovation, research and development and one of the most important inputs in our days, the knowledge. The mainly task of the knowledge-intensive services is to generate, produce and transmit advanced knowledge to their contractors, improving their competitiveness. These kind of services are developed in several activities, such as: information and data analysis services, research and development, business consulting, engineering and management activities, among others. This research seeks to answer the question: What is the impact of knowledge-intensive services on the GDP of Mexico in the period 1995 to 2017? Therefore, the general objective of this research is to evaluate the impact that knowledge-intensive services have on Mexico's GDP through an econometric model estimated by the method of generalized maximum entropy. It was found that knowledge-intensive services have a positive participation in the economic growth of Mexico, considering that the most important factor is the integration of knowledge into productive models through specialized human resources, through investments in science, technology and experimental development. It is concluded that the contracting of this type of services has a positive impact on national economic growth and, these services help to improve the productivity of its contractors in other economic sectors.

(Key words: Tertiary sector, Knowledge intensive services, Knowledge economy, Tertiarization)

Dedicatorias

A Dios.

Por ser mi fortaleza y mi guía.

A mi madre; Virginia Ruiz Rosas.

Por enseñarme el valor de la perseverancia y por ser un gran ejemplo en mi vida.

A mi padre; Héctor Gerardo Toledo Rosillo.

Por apoyarme, aconsejarme y ser un gran soporte en esta etapa.

A mis hermanos; Karol Toledo Ruiz y Héctor Toledo Ruiz.

Porque siempre puedo contar con ellos.

A mis compañeras; Maylen Arias, Karla Andrews y Patricia Morales.

Con quienes compartí esta etapa, siendo un gran equipo. Siempre solidarias.

A mis amigos; Victoria Bravo, David de la Borda, Raúl Ramírez y Ricardo Rubio.

A quienes considero parte de mi familia.

Agradecimientos

A CONACYT.

Por el apoyo otorgado para cursar los estudios y realizar ésta investigación en la maestría en ciencias económico administrativas.

Al Dr. Michael Demmler.

Director de tesis, por el conocimiento transmitido, la guía, la paciencia y el apoyo para realizar esta investigación.

Al Dr. Amilcar Orlian Fernández Domínguez.

Co-director de tesis, por el gran apoyo en la parte metodológica de esta investigación.

A mis sinodales; Dra. Denise Gómez, Dr. Ignacio Almaraz y Dr. Jesús Hurtado.

Por las observaciones y su participación en la elaboración de esta tesis.

Al Dr. Jorge Romero Amado.

Por sus recomendaciones en cuanto al enfoque de este estudio.

A mis profesores y al personal administrativo del PFCA.

Por la transmisión de su conocimiento y por participar en el buen desempeño de este programa.

Índice

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de Tablas	viii
Índice de Figuras	ix
1. Introducción	1
2. Marco teórico	4
2.1. Actividades económicas y los sectores económicos en México	4
2.1.1. Actividades económicas y sectores económicos	4
2.1.2. Definición y actividades del sector servicios	7
2.1.3. Clasificación para las actividades del sector servicios	8
2.2. La participación de los sectores en las cuentas nacionales de México	12
2.2.1. Participación de los sectores económicos en el PIB de México	12
2.2.2. Productividad laboral de los sectores económicos en México	13
2.3. El proceso de terciarización	16
2.3.1. El concepto de terciarización	16

2.3.2. Enfoques de la terciarización	18
2.4. Los servicios intensivos en conocimiento	19
2.4.1. Hacia una sociedad del conocimiento	19
2.4.2. Integración del conocimiento en los modelos productivos	21
2.4.3. Los servicios intensivos en conocimiento	22
2.5. Los servicios empresariales intensivos en conocimiento	26
2.5.1. Características de los SEIC	26
2.5.2. Definiciones de los SEIC	28
2.5.3. Clasificaciones y subsectores de los SEIC	30
2.5.4. Aportes empíricos sobre la participación de los SIC en otras economías	33
3. Metodología para el análisis	36
3.1. El problema de investigación	36
3.2. Justificación	37
3.3. Pregunta de investigación, objetivos e hipótesis	37
3.4. Metodología del análisis y variables	38
3.4.1. Selección del método	38
3.4.2. Variable dependiente	40
3.4.3. Variables independientes	41
3.5. Especificación del modelo y método MEG	46
3.5.1. Especificación del modelo	46

3.5.2. Máxima entropía generalizada en la estimación de modelos lineales	47
4. Resultados del análisis	50
4.1. Relación de las variables en el crecimiento del PIB	50
4.1.1. Índice Global de la Actividad Económica de los SIC	50
4.1.2. Productividad Total de los Factores correspondientes a los SIC	53
4.1.3. Gasto en investigación científica y desarrollo experimental del sector privado	54
4.1.4. Recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología	56
4.1.5. Presupuesto del CONACYT en servicios científicos y tecnológicos	59
4.1.6. Patentes concedidas en México	62
4.2. Resultados del modelo MEG	66
4.3. Recomendaciones y adecuaciones en el estudio de los SIC	69
4.3.1. Sobre las dimensiones de estudio en los SIC	69
4.3.2. Sobre la región de estudio de los SIC	70
4.3.3. Sobre la inclusión de políticas	71
Conclusiones	73
Referencias	77
Anexos	91

Índice de Tablas

	Página
Tabla 1 Clasificación funcional del sector servicios	9
Tabla 2 Clasificación de servicios según su cadena de valor	10
Tabla 3 Ordenamiento de las actividades del sector terciario del SCIAN, México	11
Tabla 4 Generación de conocimiento tácito y explícito	20
Tabla 5 Definiciones sobre los SEIC	29
Tabla 6 Clasificación de los SEIC	31
Tabla 7 Clasificación de los SEIC (Consoli y Elche-Hortelano)	32
Tabla 8 Clasificación de los SEIC en México	32
Tabla 9 Clasificación de la investigación	39
Tabla 10 Detalles sobre las variables independientes	42
Tabla 12 Resumen de costos y tiempos en la obtención de patentes	65
Tabla 11 Resultados del modelo MEG	66

Índice de Figuras

	Página
Figura 1. Línea de tiempo de las actividades económicas	5
Figura 2. Características de los servicios	8
Figura 3. % Variación real anual por sector económico 2005 – 20017	13
Figura 4. % Variación anual de la productividad laboral por sector de la economía	15
Figura 5. Índice de Productividad Laboral (IPL) por Sector al Tercer Trimestre de 2018	15
Figura 6. Nivel de ingreso y desarrollo del sector servicios en economías mundiales	17
Figura 7. Flujos de conocimiento entre empresas intensivas en conocimiento y clientes	24
Figura 8. Dimensiones de contribución de los SIC al crecimiento	25
Figura 9. Características de los SEIC	26
Figura 10. Flujo de conocimiento en los SEIC	28
Figura 11. Fases del análisis estadístico	39
Figura 12. Variación anual de los ingresos obtenidos por los SIC	51
Figura 13. Relación entre la variable IGAESIC y el PIB nacional	51
Figura 14. Participación de los SIC en el PIB nacional	51
Figura 15. Tasa de crecimiento anual compuesta de la India	53
Figura 16. Relación entre la productividad total de los SIC y el PIB nacional	54
Figura 17. GIDE por fuente de financiamiento como porcentaje del GIDE total	55
Figura 18. Relación del GIDEPRIV y el PIB nacional	56
Figura 19. Relación de los RHCYTC y el PIB nacional	57
Figura 20. RHCYTC como % de la PEA	58
Figura 21. Relación del PIDE del gobierno en el PIB nacional	60
Figura 22. Presupuesto en educación científica como % del presupuesto total en CyT	61

Figura 23. Relación de las patentes con el PIB nacional 62

Figura 24. Patentes solicitadas y patentes concedidas en México 63

Figura 25. Patentes registradas en México por país de origen 64

Dirección General de Bibliotecas UAQ

1. Introducción

Hasta hace algunos años la economía en México se había destacado por el aumento que había tenido el sector industrial, por medio del cual se crean nuevas fases de producción que traen cambios en la forma de producir y se introducen elementos que han llegado a convertirse en insumos esenciales, algunos de estos elementos son el conocimiento, la información, las tecnologías, las innovaciones, la logística, ingeniería, publicidad, entre otros (Romero, 2013).

La transformación estructural de los procesos productivos, permitió que la industrialización se abriera paso en las economías desarrolladas y en las economías en vías de desarrollo; esto a su vez, ha estimulado la integración de nuevos cambios y nuevas transformaciones, como lo ha sido el auge de la integración de la tecnología en los procesos productivos y la integración del conocimiento en dichos procesos. Con estas transformaciones en los nuevos procesos productivos, se necesita que algunos elementos se externalicen; es entonces cuando se crean empresas que prestan sus servicios especializados a otras empresas bajo un proceso de subcontratación. En la literatura, estos servicios reciben nombres como: servicios avanzados, servicios de consumo intermedio o servicios especiales; en el caso de México se conocen como servicios intensivos en conocimiento (SIC).

En la presente investigación se definen estos servicios intensivos en conocimiento, se presentan algunas de las características de este tipo de servicios y se presentan evidencias del crecimiento de la participación del sector servicios en la economía del país.

Esta investigación busca dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál es el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el producto interno bruto de México en el periodo 1995 a 2017?

El objetivo de la investigación es evaluar el impacto que tienen los servicios intensivos en conocimiento en el producto interno bruto de México en el periodo 1995 a 2017 mediante un modelo econométrico estimado por el método de máxima entropía generalizada. Teniendo como objetivos específicos los siguientes:

- Diseñar un modelo que permita evaluar el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el producto interno bruto de México.
- Analizar el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el producto interno bruto nacional.
- Definir si existe un proceso de terciarización en México y el enfoque que representa.
- Establecer la relevancia de la contratación de los servicios intensivos en conocimiento para propiciar el dinamismo en la economía.

Se plantea la hipótesis de que el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el crecimiento económico de México es positivo; integrando los elementos de conocimiento, innovación y tecnología, que le brindan un mayor dinamismo al sector. Siendo los insumos más importantes los recursos humanos especializados, por medio de conocimiento tácito o explícito y, el grado de adopción de las nuevas tecnologías.

Para cumplir con estos propósitos, la presente investigación se estructura de la siguiente manera:

En el Capítulo 2 se presentan diversas definiciones, clasificaciones y actividades llevadas en los servicios intensivos en conocimiento, se presenta la participación del sector servicios en la economía mexicana, se detalla qué es el proceso de terciarización y se presentan los enfoques bajo los que se puede presentar dicho proceso, se señala cómo ha sido la integración

del conocimiento en los procesos productivos y se enlistan algunos subsectores pertenecientes al conjunto de los servicios intensivos en conocimiento.

En el Capítulo 3, se presenta la metodología que se lleva a cabo para la realización del estudio; se plantea y justifica el problema del estudio, se detallan las variables utilizadas, su medición y temporalidad, por último, se diseña y se explica el modelo econométrico utilizado por medio de la máxima entropía generalizada para modelos lineales.

En el Capítulo 4 se presentan los resultados del modelo econométrico, se detallan las relaciones entre las variables independientes con la variable dependiente y se aportan algunas recomendaciones derivadas de los resultados de la investigación. Finalmente se presentan las conclusiones y algunas implicaciones obtenidas con esta investigación.

2. Marco teórico

2.1. Actividades económicas y los sectores económicos en México

2.1.1. Actividades económicas y sectores económicos. EL propósito de la economía reside en alcanzar el bienestar material y la supervivencia de la sociedad, para tales eventos el hombre ha realizado prácticas sociales de provisión de bienes. Para lograr la tarea de producir y distribuir dichos bienes (materiales o no materiales), han surgido las actividades económicas (Bilbao y Lanza, 2009).

De acuerdo a Mochón (2002) las actividades económicas son una parte de la existencia humana, individual y colectiva; se constituyen por acciones de producción y distribución entre un grupo de personas y los recursos de que dispone la sociedad, y que tienen como meta la satisfacción de los fines de los individuos reunidos en sociedad.

Gutiérrez, González & Recio (2014), Méndez (2005) y Mochón (2002) apuntan a los estudios empíricos de las distintas estructuras de las actividades económicas, con atención a los índices de concentración de insumos-productos por actividad (Clarke y Davies, 1982). Mochón (2002) resalta que por la diversidad de las actividades económicas, es necesaria su agrupación por medio de las relaciones que los seres humanos, organizados en sociedad, establecen entre ellos y su entorno. Estas agrupaciones corresponden a los denominados sectores económicos.

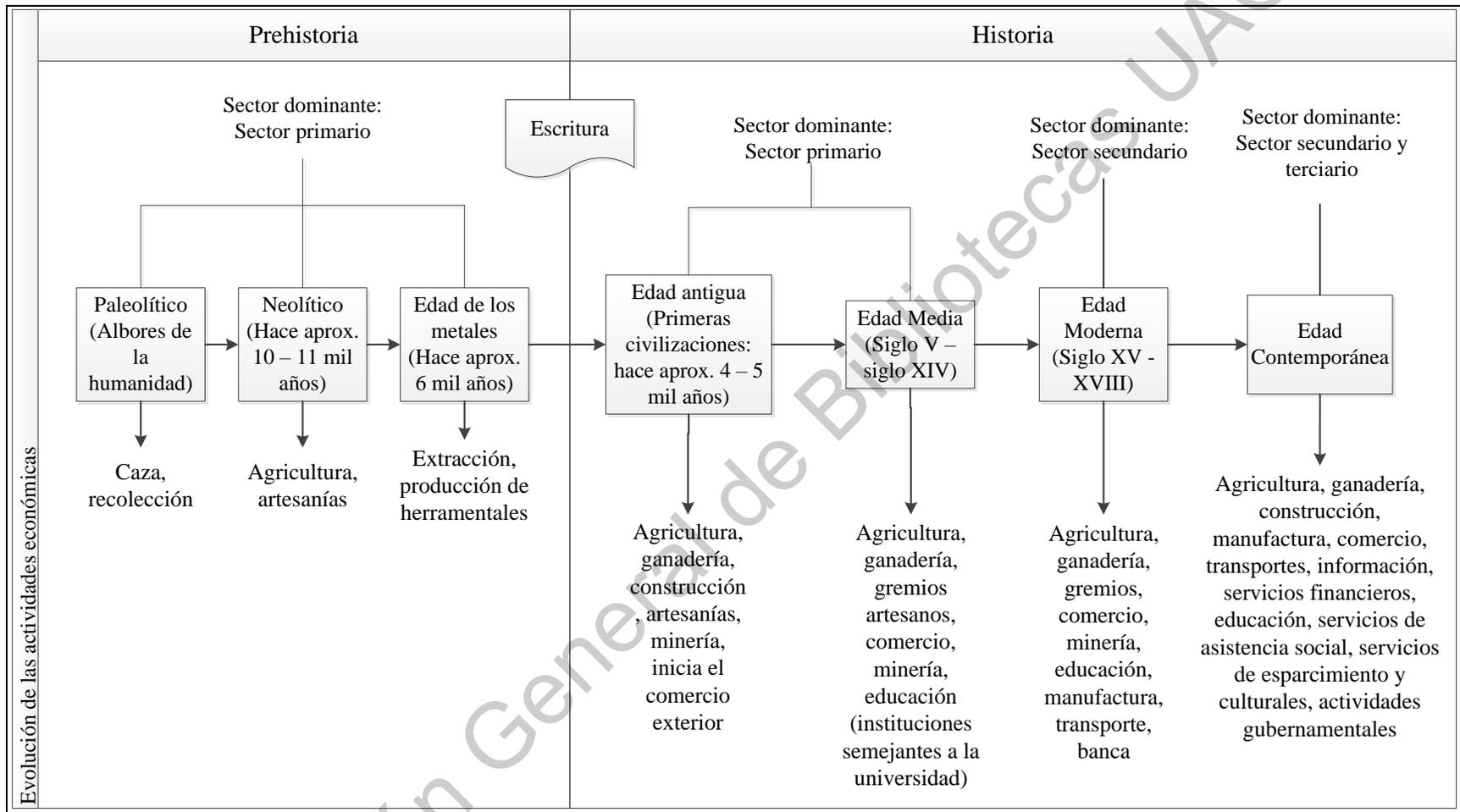


Figura 1. Línea de tiempo de las actividades económicas. Fuente: Elaboración propia con base a Bilbao y Lanza (2009).

Las actividades económicas han existido desde los albores de la humanidad, el hombre realizaba actividades económicas como la caza y la recolección, pasando a una Revolución Neolítica donde figuraron las actividades agrícolas y artesanales, continuando con la extracción de metales y la producción de herramientas; tras la Revolución Industrial las actividades económicas se dieron en gran medida en la transformación de bienes, por medio de industrias manufactureras. Con el paso del tiempo se inician actividades de generación de tecnología y se abre paso a las actividades de servicios (Bilbao y Lanza, 2009). La Figura 1 muestra esta evolución de las actividades económicas en su paso por la historia.

Estas acciones realizadas por las unidades económicas (*i.e.*, los sujetos que realizan la actividad), y que tienen el fin de producir o proporcionar bienes y servicios a cambio de dinero o de otros bienes y servicios, se han clasificado en México en 3 sectores económicos y en 20 sectores de actividad mediante la Clasificación Industrial de América del Norte (INEGI, 2013).

Méndez (2005) y Carpizo (2003) explican que los sectores económicos son el conjunto de actividades económicas que se agrupan en áreas que están integradas por diversas ramas productivas. Existiendo tres sectores: el agropecuario, el industrial y el de servicios.

Pereira, Maycotte, Restrepo, et al. (2011) e INEGI (2013), hacen mención de que las actividades consideradas dentro del sector agropecuario o primario, son principalmente las de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; entendiendo que dichas actividades se sitúan en primer término porque son aquellas que aprovechan los recursos de la naturaleza que no han sufrido una transformación previa. La transformación de bienes y productos, de origen vegetal, animal o mineral (llamados materias primas), que mediante un proceso industrial dan como resultado un producto nuevo, son las actividades del sector industrial o secundario. Cabe mencionar que se utilizan y se producen bienes físicos o tangibles, razón por la que se les denomina bienes

productivos. El sector servicios o terciario engloba aquellas actividades que prestan servicios a personas o empresas.

2.1.2. Definición y actividades del sector servicios. La Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL) (1985), Mochón (2002) y Romero (2014), describen al sector servicios o terciario, como una actividad económica cuya característica es que el producto obtenido de los procesos es un bien intangible y de consumo inmediato, entendiéndose por esto, que no se pueden ver ni tocar pero son útiles, de acuerdo con Hill (1977), para cambiar la condición de una persona o unidad económica, como resultado de la actividad de otra unidad económica.

Arriagada (2007), explica tres perspectivas para definir los servicios: los caracteriza como intangibles, invisibles y perecederos; se caracterizan como toda aquella producción que no corresponde a la transformación de bienes y son una actividad en la que existe un cambio en las condiciones de una persona.

Clairmonte y Cavanagh (1986) y Trejo (1975) mencionan que el sector terciario agrupa los conjuntos de actividades comerciales, de transporte, comunicaciones, de gobierno, de hospedaje, de alimentación, bancarios, profesionales, educativos, de salud y asistenciales y otros servicios diversos.

La Figura 2 despliega algunas características de los servicios como lo presenta Romero (2014), dicha caracterización destaca las particularidades que distinguen a los servicios de los productos, como bienes intermedios y de consumo inmediato.

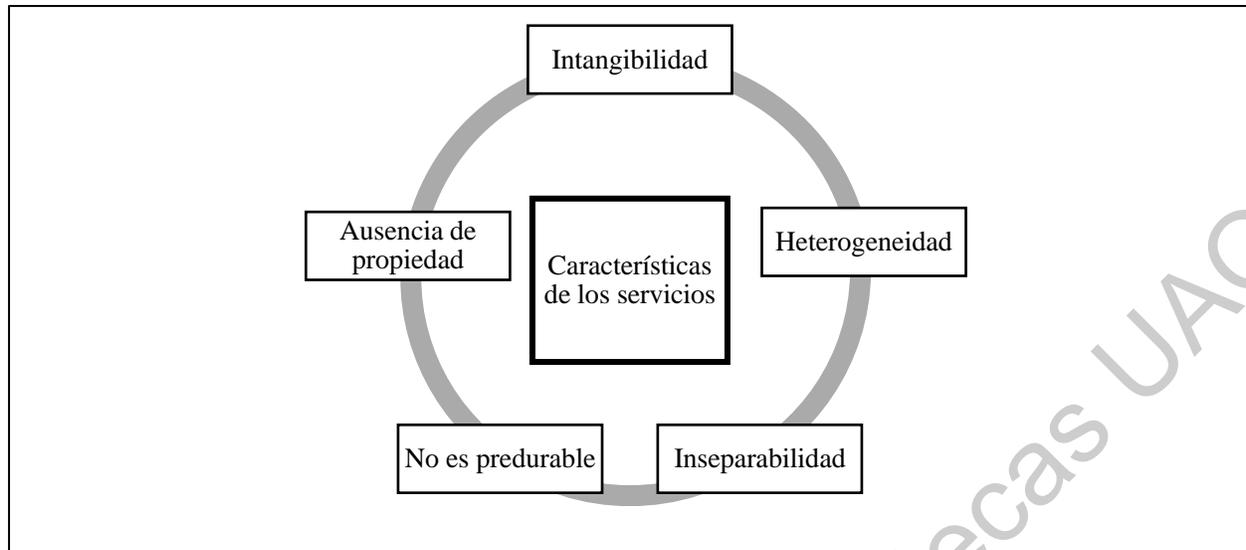


Figura 2. Características de los servicios. Fuente: Elaboración propia con base a Romero (2014).

2.1.3. Clasificación para las actividades del sector servicios. Diversos autores tales como Clark (1940), Attali (1975), Hill (1977), Miles et al. (1995), Muñoz (2005), Arriagada (2007), Romero (2014) y otros, reconocen la dificultad en la clasificación del sector servicios debido a la heterogeneidad de actividades presentes en el mismo. Para facilitar su clasificación, han optado por tomar en cuenta la función, el tipo de demanda del servicio y el consumidor final del servicio proporcionado.

En la Tabla 1, se muestra una clasificación con base en la función de los servicios sugerida por Arriagada (2007), González, Del Río y Domínguez (1989), Romero (2014), Gutiérrez (1993) autores que han seguido la línea con la que Browning y Singelmann (1978) clasificaron los servicios. Dicha clasificación ha servido para estudios sobre el tema y de ella han derivado otras clasificaciones; lo que busca es agrupar las actividades del sector servicios dependiendo del público al que va dirigido y la función propia del servicio que se presta.

Tabla 1

Clasificación funcional del sector servicios

Clasificación del sector servicios por función de las actividades		
Servicios infraestructurales de conexión general	Servicios sociales	Servicios financieros de circulación de capital
Transporte Comunicaciones	Educación privada y pública Servicios médicos privados y públicos Otros servicios sociales privados y públicos	Instituciones bancarias Asesoramiento financiero Seguros Otros intermediarios financieros
Servicios comerciales - conexión productor/consumidor	Servicios generales de la administración pública	Servicios especializados a empresas comerciales y financieras
Comercio Publicidad Relaciones públicas Estudios de mercado Alquiler de inmuebles Servicios post-venta	Ley y orden Servicios económicos	Administración y gerencia Contabilidad Auditoría Personal Técnicos Computación Legal Seguridad
Servicios personales	Servicios auxiliares a bienes de conservación	
Hoteles Restaurantes Cuidado personal Servicios recreativos y culturales Servicios domésticos Otros servicios personales	Almacenamiento Reparaciones Servicios de limpieza y conservación	

Fuente: Elaboración propia con base a Browning y Singelmann (1978) et al.

Hoyos (2007) menciona que en el ámbito privado este sector está conformado en gran parte por micro, pequeñas y medianas empresas, que necesitan de inversiones iniciales bajas. Una característica de éste sector es la constante innovación y la investigación y desarrollo, por lo cual depende de dos factores: la productividad y de tener trabajadores cualificados.

Durán (2012), en su presentación sobre el Comercio de Servicios en los países de América Latina, el Caribe y el mundo, presenta una clasificación de las cadenas de valor en los servicios

como se observa en la Tabla 2; además menciona que la complejidad de un servicio está relacionada directamente con la formación y madurez de los empleados.

Tabla 2

Clasificación de servicios según su cadena de valor

Tipo de Servicios	Sectores	Valor Agregado	Especialización de los empleados
Business Process Outsourcing (BPO) Intensivos en mano de obra (Servicios de contacto)	Transporte, viajes, servicios personales, servicios para la agroindustria (empacado y procesamiento), turismo	Bajo	Estudios primarios, carreras tecnológicas e idiomas.
Information Technology Outsourcing (ITO) Intensivos en mano de obra y conocimiento	Telecomunicaciones, servicios financieros, computación e informática, servicios empresariales (legales y contables, arquitectura, ingeniería y publicidad)	Medio	Estudios universitarios, diplomados, idiomas y administración
Knowledge Process Outsourcing (KPO) Intensivos en conocimiento	Inteligencia de mercado, consultoría de negocios, servicios legales, I + D, diseño de nuevos productos	Alto	Universidad, maestría y doctorado, idiomas, administración y destreza en ciencias exactas

Fuente: Con base a Durán (2012)

Para los estudios del sector terciario en México, la más aceptada es la clasificación de los servicios del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), como se muestra en la Tabla 3, donde se homologan las actividades económicas de las dependencias gubernamentales de estadística de Canadá, EE.UU. y México; la última modificación es la que presenta INEGI (2013).

Luna (1989) presenta ante el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) una clasificación donde considera el tipo de demanda de los servicios: de demanda final como es el caso de los teatros, transporte, hospitales, entre otros; de demanda intermedia como la auditoría, asesoría, comercio al mayoreo, transportación, publicidad, arrendamiento de maquinaria, entre

otros y, finalmente de demanda final e intermedia como los servicios de gas, agua, banca, seguros médicos, consultores legales, despachos de ingenieros, entre otros.

Tabla 3

Ordenamiento de las actividades del sector terciario del SCIAN, México

Característica general de los sectores		Criterios de orden
Distribución de bienes	Comercio al por mayor Comercio al por menor Transportes, correos y almacenamiento	Estos sectores efectúan las actividades de distribución de los bienes que se produjeron en los grupos de actividades primarias y secundarias (así como el traslado de personas). En particular, el comercio se sitúa inmediatamente después de las manufacturas por la directa e intensa interacción entre ellos.
Operaciones con información	Información en medios masivos	Por la creciente importancia de la información para los negocios y los individuos, el sector se sitúa inmediatamente después de los servicios de distribución y antes del resto de los servicios.
Operaciones con activos	Servicios financieros y de seguros Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	Los sectores 52 y 53 están contiguos porque sus actividades consisten en invertir activos (dinero y bienes), de los que se obtienen beneficios al ponerlos a disposición del cliente, sin que éste se convierta en propietario de dichos activos. La importancia económica de los servicios financieros sitúa al grupo entre los primeros lugares de las actividades terciarias.
Servicios cuyo insumo principal es el conocimiento y la experiencia del personal	Servicios profesionales, científicos y técnicos Corporativos Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación Servicios educativos Servicios de salud y de asistencia social	Los sectores 54, 55 y 56 se dirigen principalmente a los negocios y tienen un impacto económico en ellos. En su mayoría se trata de actividades especializadas que tradicionalmente eran efectuadas por los mismos negocios y que hoy son adquiridas por éstos como un servicio más. Su importancia económica ha ido creciendo, y por ello se constituyeron en sectores. Los sectores 61 y 62, como en el grupo anterior, también comprenden actividades que requieren conocimientos y especialización por parte del personal, y que se dirigen principalmente a las personas. Su impacto es más bien social, ya que repercuten en el nivel educativo y la salud de las personas.
Servicios relacionados con la recreación	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	Estos sectores se dirigen principalmente a las personas, aunque también dan servicio a los negocios.
Servicios residuales	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	Por ser un sector residual de los servicios (con excepción de las actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia), se sitúa al final del grupo de los que pueden ser prestados indistintamente por el sector público o por el privado.

Tabla 3 (continuación)

Actividades gubernamentales	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	Este sector se ubicó al final por su carácter normativo o regulador de todas las actividades que le anteceden.
-----------------------------	--	--

Fuente: Con base a INEGI (2013)

2.2. La participación de los sectores en las cuentas nacionales de México

2.2.1. Participación de los sectores económicos en el PIB de México. Heath (2012, 61) menciona que el PIB “es la medida más comprensiva de la actividad económica de un país y, por lo mismo, el mejor indicador de su comportamiento general y del tamaño en sí de la economía”. Pero aclara que dicho indicador no es suficiente para contemplar todos los aspectos de desarrollo económico de una economía puesto que omite aspectos como el bienestar, la salud, entre otros.

Stiglitz, Sen y Fitoussi (2010) consideran que existen elementos que las economías no están midiendo y que el PIB no puede evaluar, tales como la estabilidad social, la sustentabilidad y medio ambiente y el bienestar de la sociedad, aunque no por ello restan importancia al uso de este indicador como elemento representativo del crecimiento económico de una economía.

El Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP) (2018) publicó que la evolución económica de los sectores ha sido diferenciada en los últimos años y que el sector terciario es el más dinámico con una Tasa de Variación Promedio Anual (TVPA) de 3.03% entre 2003 y 2016. Lo que ha propiciado este incremento en la TVPA, ha sido el impulso de los servicios financieros y de seguros; información en medios masivos y el comercio al por mayor. El sector secundario se vio afectado por la caída de la minería y el bajo impulso de las manufacturas, teniendo con ello una TVPA de 1.23 entre el 2003 y 2016.

En la Figura 3, se puede observar el PIB por Actividad Productiva en el periodo de estudio 2005 a 2017. Como se puede observar y coincidiendo con los datos del CEFP, se puede observar que el sector secundario ha tenido un ritmo de crecimiento decreciente en los últimos años, mientras que los sectores primarios y terciarios han mantenido un ritmo de crecimiento más estable.

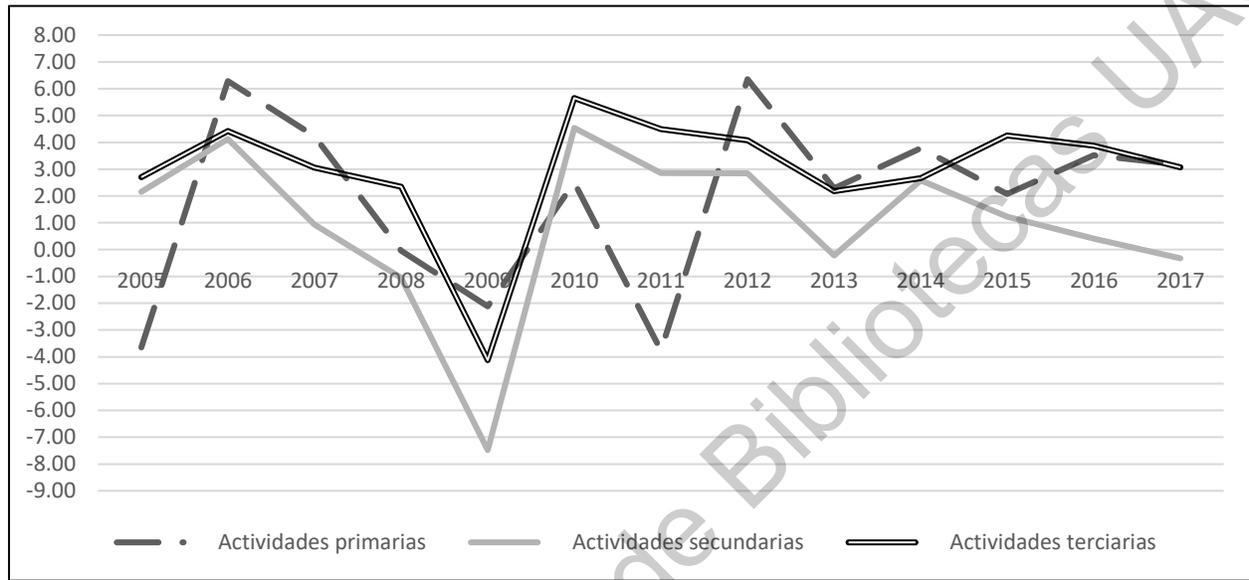


Figura 3. % Variación real anual por sector económico 2005 – 2017. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Coll-Hurtado y Córdoba (2006) manifestaron los cambios en la conformación social y económica de México, diferenciando los valores estadísticos generales de la Población Económicamente Activa (PEA) y encontraron que en el entonces Distrito Federal y Quintana Roo son dos exponentes de la modernidad mexicana; en dichas entidades la población en actividades terciarias supera el 70% de la PEA. Mencionan además que merece la pena contrastar el caso de México con los países desarrollados con un proceso de terciarización muy avanzado como es el caso de Estados Unidos, Francia, Alemania y España.

2.2.2. Productividad laboral de los sectores económicos en México. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2016) en su estudio sobre la productividad en México, resalta que el crecimiento promedio anual de la productividad laboral de México entre 2000–2014

fue de 0.9%, siendo significativamente más bajo que el de Estados Unidos. Sectorialmente, para el periodo 1990–2012 las manufacturas presentaban el mayor crecimiento porcentual en productividad laboral con un 2.1%, siendo las actividades agropecuarias y la extracción petrolera las de desempeño menos favorable.

Padilla y Villareal (2015) muestran que los “servicios de negocios intensivos en conocimiento” en México tienen una tasa de crecimiento promedio anual de 0.7%, mientras que en Estados Unidos la tasa es de 1.7%. CEPAL (2016) menciona que esto se debe a que las clases de actividad económica con alta intensidad exportadora son en promedio 84% más productivas que los que desarrollan una baja intensidad exportadora (como es el caso de los servicios).

Por otro lado, la CEPAL (2016, 6) menciona que “por hora trabajada, los empleados con educación baja sólo producen, en promedio, la mitad que los trabajadores con educación media, mientras que en promedio los trabajadores con educación alta son 20 veces más productivos”.

En la Figura 4 se puede observar la variación porcentual anual de la productividad laboral en un periodo más reciente (2006–2017) al estudiado por la CEPAL (1990 – 2012); se puede observar que el sector secundario ha tenido un decremento en su variación de productividad laboral, mientras que el sector primario y el terciario han presentado un mejor desempeño.

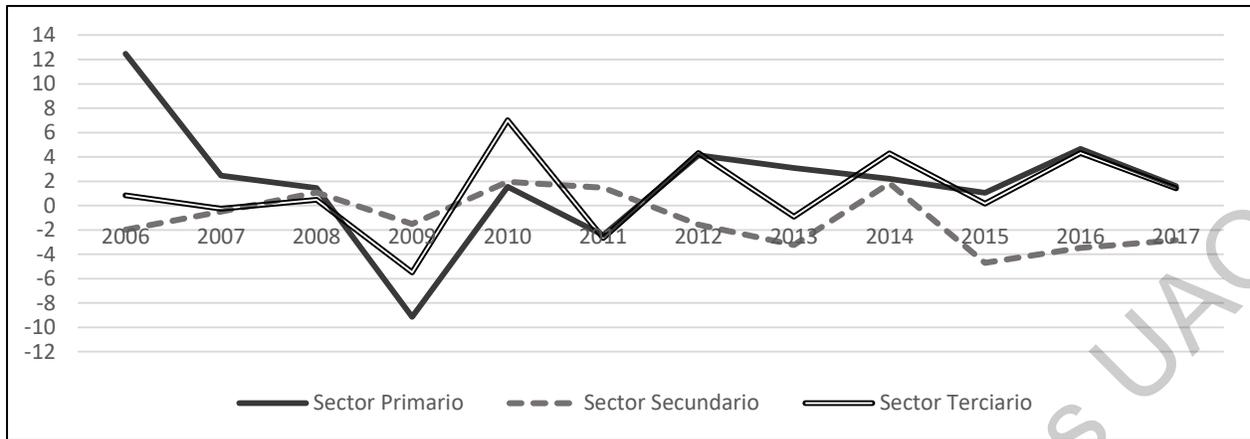


Figura 4. % Variación anual de la productividad laboral por sector de la economía. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2018)

INEGI (2018) presentó los resultados preliminares del Índice de Productividad Laboral (IPL) para el tercer trimestre del año 2018, en la Figura 5 se muestran estos resultados mediante una participación sectorial diferente, donde se clasifican: empresas constructoras, industrias manufactureras, comercio al por mayor, comercio al por menor y empresas de servicios. Es importante resaltar que el IPL en las empresas de servicios privados no financieros se acrecentó 2.8% con respecto al mismo trimestre del año anterior, lo anterior con datos ajustados por estacionalidad.

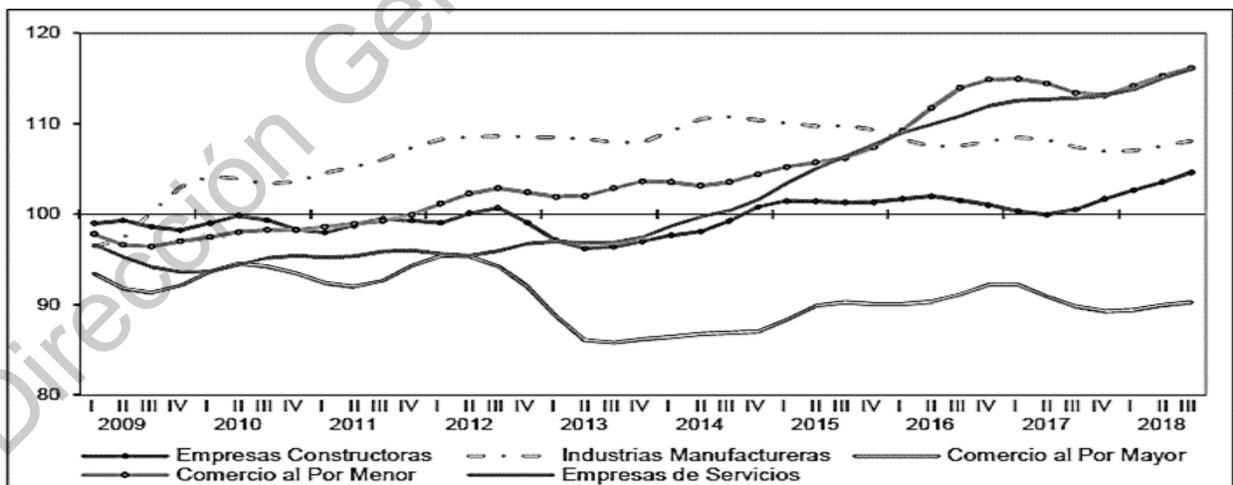


Figura 5. Índice de Productividad Laboral (IPL) por Sector al Tercer Trimestre de 2018. Fuente:

INEGI (2018)

2.3. El proceso de terciarización

2.3.1. El concepto de terciarización. Browning y Singelmann (1978) y Bell (1973) en conformidad con Clark (1940), ya advertían (sin hacer uso del término terciarización pero describiendo su actuación), que el crecimiento de una economía necesita de cambios estructurales, en donde las economías desarrolladas tienen un alto consumo de servicios, mismos que van de la mano con mejores oportunidades laborales y una fuerza de trabajo más calificada, mediante transformaciones globales de la sociedad y de los procesos de producción en donde los servicios juegan un papel de alta productividad.

La terciarización es la expansión del sector servicios en el crecimiento de la economía en término de producto económico (PIB) y a una estructura industrial ligada a un proceso de creación de actividades que requieren una mayor especialización, innovación y conocimiento, dando una ampliación de puestos de trabajo (Arriagada, 2007; González y Palomino, 2015; Cuamea, 2017).

Daniels y Bryson (2002) y Thirión (2016) mencionan que para analizar las condiciones para el crecimiento económico es necesario atender a la alianza entre las actividades del sector manufacturero (que originalmente se considera como un artífice de crecimiento) y de los servicios, que ocupan ya un papel dominante en términos de producción, empleo y dinamismo innovador dando como resultado la terciarización.

Ariza y Oliveira (2014), mencionan que este proceso es propio de las actividades económicas en la vida moderna como la consultoría, la investigación, la ingeniería, el marketing, entre otras y mencionan que a pesar de la creciente importancia de las economías terciarias, México se distingue por niveles más acusados de heterogeneidad interna y polarización entre los subsectores que absorben mano de obra de alta y baja calificación, factor que afectaría la productividad laboral del sector terciario.

Cheng (2013), Shi, Wu y Zhao (2014) analizan la participación del sector servicios en China y mencionan que la terciarización es un proceso natural del crecimiento económico, en donde la alta participación de los servicios en la economía será el común denominador en los países de todo el mundo, siendo este sector muy diferente al primario y al secundario en términos de productos y estructura de trabajo. En la Figura 6 se puede ver la relación que Cheng (2013) realiza entre el nivel de ingresos y el desarrollo del sector servicios. Como se puede notar, el efecto de la terciarización es que las economías con un nivel de ingresos alto, presenta también un alto desarrollo del sector servicios, observado mediante su participación porcentual en el PIB de cada país.

Se puede observar que los países con un mayor grado de terciarización son: Luxemburgo, Estados Unidos, Dinamarca, Israel, Reino Unido, Japón, Suiza, entre otros. México se encuentra en un nivel medio, junto a: Argentina, Brasil, Chile, Polonia, Eslovenia, entre otros.

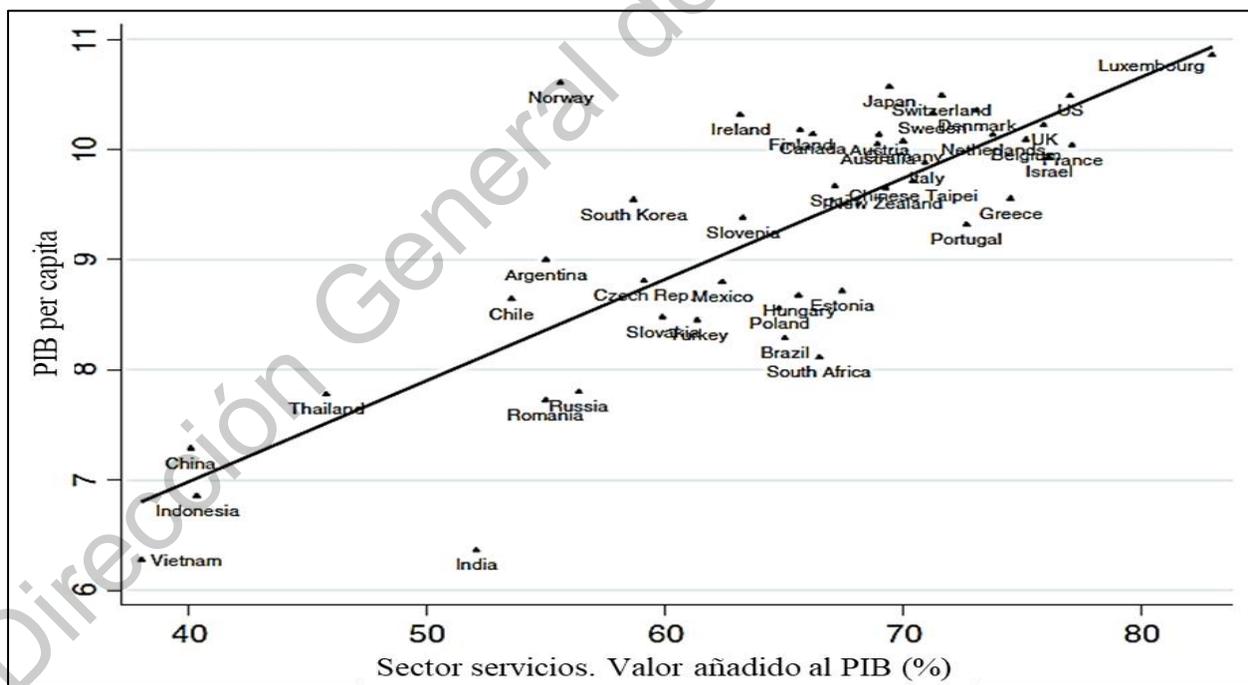


Figura 6. Nivel de ingreso y desarrollo del sector servicios en economías mundiales. Fuente: Cheng (2013)

2.3.2. Enfoques de la terciarización. Los enfoques de la terciarización están relacionados con dos aspectos principales: la producción o productividad por sector y el tipo de demanda (Rostow, 1953); primero, se toma en cuenta la producción y la productividad de los sectores. Hasta hace algunos años con relación a la producción se asumía que las actividades industriales presentaban las mejores ganancias en términos de productividad, por encima del sector servicios y del sector agrario.

Al respecto de la demanda, explicada en parte por la Ley de Engel, la elasticidad renta de la demanda de servicios tenderá a ser más elevada que la demanda de bienes (Fisher, 1939; Clark, 1940; Fourastié, 1956; Rostow, 1953; Bell, 1973, Hill, 1977).

Bajo esta premisa, Romero, Toledo y Ocampo (2014), especifican de manera muy clara los dos grandes enfoques que explican los “estadios de crecimiento” del sector servicios: el enfoque agregado en el que se considera un proceso de desindustrialización y el enfoque desagregado del crecimiento mediante los servicios.

Dando una explicación de los enfoques agregados, Bacon y Eltis (1976) y Bowels y Gintis (1981) mencionan que hay un desplazamiento del peso de la industria debido al incremento del sector público en la economía y al cambio en el nivel de ingresos de los individuos que los llevará a consumir servicios de entretenimiento y ocio.

Del Río (1992), Salama (2012) y Romero (2014) mencionan que se pueden encontrar tres ramas dentro de este enfoque: el declive de la industria que provoca un crecimiento económico del sector servicios, la innovación tecnológica que desplaza los requerimientos de fuerza laboral y de inversiones y, por último, el desplazamiento de la industria por el sector público debido a una mayor demanda de servicios sociales.

Mientras que estas ramas se basan en un modelo de desindustrialización, el enfoque desagregado explica la terciarización considerando diversas actividades del sector servicios, como es el caso de

los servicios a empresas. Riddle (1986), Castells (1996), Daniels y Bryson (2002), Cuadrado (2003), Mattoo et al. (2007), Romero (2014) y un gran número de autores han recalado que los servicios han adquirido una mayor participación en las economías desarrolladas debido a la integración de los servicios con la industria.

Riddle (1986) hace especial énfasis en el crecimiento mediante los servicios y concluye que los servicios son la clave del futuro económico; mediante un sector terciario saludable se facilita el flujo de bienes e información, contribuye a una fuerza laboral de calidad y estimula la productividad en los otros dos sectores (manufactura y extracción).

2.4. Los servicios intensivos en conocimiento

2.4.1. Hacia una sociedad del conocimiento. Nonaka y Takeuchi (1995), diferencian entre el conocimiento tácito, que esencialmente representa el "know how" (el conocimiento subjetivo) y el conocimiento explícito, "saber sobre" (el conocimiento objetivo). El conocimiento explícito (disponible en forma de fórmulas, especificaciones técnicas en equipos, programas informáticos, etc.) es relativamente fácil de transferir y almacenar. Por el contrario, el conocimiento tácito es personal y difícil de transferir; no se puede codificar fácilmente y, a menudo, solo se puede observar a través de la aplicación y se puede adquirir a través de la práctica y la experiencia. El proceso de generación de conocimiento está directamente asociado con la interacción entre el conocimiento individual y organizacional: el conocimiento se crea y se expande a través de la interacción social entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito, ésta interacción se muestra en la Tabla 4, a continuación:

Tabla 4

Generación de conocimiento tácito y explícito

	Conocimiento tácito	Conocimiento explícito
Conocimiento tácito	Socialización: Compartir experiencia, discutir ideas y dar opiniones.	Externalización: Experiencia articulada en modelos formales; incrustar experiencias en equipos, software, etc.
Conocimiento explícito	Internalización: Convertir modelos y fórmulas en habilidades tácitas, enseñar y aprender a usar el equipo.	Combinación: Reformular modelos y datos formales, convertir códigos, entre otros.

Fuente: Con base en Nonaka y Takeuchi (1995)

La Organización de los Estados Americanos (OEA) (2019) define a la sociedad del conocimiento como una sociedad apta para competir y tener éxito frente a los cambios económicos y políticos; que por medio de los conocimientos y la educación de los ciudadanos les permite impulsar la innovación, el espíritu empresarial y el dinamismo de su economía.

Para Stiglitz y Greenwald (2014) el proceso de aprendizaje y la aportación de valor del conocimiento son generados y ocurren de forma primordial dentro de las empresas, sin embargo, mencionan que es necesaria la intervención del gobierno para generar una sociedad del aprendizaje con el objetivo de disminuir las externalidades negativas y los fallos del mercado.

Schumpeter (1951), Solow (1956), Arrow (1962) y Stiglitz y Greenwald (2014) consideran que la mayoría de los aumentos en los niveles de vida son el resultado de los aumentos en la productividad, misma que es resultado del aprendizaje y de cómo hacer las cosas mejor. Por tal motivo, aumentar el aprendizaje al interior de la economía debería ser un punto focal de las políticas económicas, considerando el desarrollo bajo un modelo de “Triple Hélice” en el que se promueve la innovación y el conocimiento en los sectores bajo el esquema de la participación de la academia, el sector privado y el gobierno (Etzkowitz, 2002).

Didriksson (2015) menciona que la expansión del conocimiento bajo la forma de un bien público es socialmente aprovechable y un bien común; con una mayor expansión, generará más beneficios, incluso para la apropiación privada. Rompiendo así el esquema directo y unidimensional de la universidad con la empresa mediante el soporte del gobierno.

Vieira et al. (2010) y Temple (2014) acuñan la idea de la “tercera misión de las instituciones educativas”, en la cual la academia crea una apertura mediante un amplio rango de actividades de generación, aplicación y explotación de conocimiento con el fin de incidir en el desarrollo económico por medio de alianzas y trabajo conjunto con las industrias y el gobierno.

2.4.2. Integración del conocimiento en los modelos productivos. El conocimiento es el factor que propicia una mayor productividad laboral y que ha permitido el desarrollo del sector servicios en la economía (Ordoñez, 2004). “La valorización del conocimiento como contratendencia al descenso de la tasa de ganancia es el fundamento de una nueva división inter-industrial del trabajo” (Ordoñez, 2004, p. 13).

Flores, Castillo y Rodríguez (2013) afirman que en México el sector servicios está más estrechamente relacionado con la economía y tiene un mayor peso en la demanda agregada en México, incluso más que el segundo sector; por ello, algunas respuestas a las interrogantes sobre el desempeño de la economía nacional se encuentran probablemente en el desempeño de las actividades en el sector de los servicios y en la estructura laboral que éste presenta, donde la fuerza laboral es el factor dominante y debe tener un alto grado de especialización.

De tal forma, Asián (2004), menciona que la “Nueva Economía” está asociada con el impacto de la innovación, donde los elementos de mayor importancia son el conocimiento, la calidad de los recursos humanos y el aprovechamiento de la información masiva; elementos que brindan la capacidad de competir en la economía global.

Romer (1986), Stiglitz y Greenwald (2014) y Arrow (1962) señalan que la integración del conocimiento en los sistemas productivos produce rendimientos crecientes en el largo plazo y además produce externalidades positivas que pueden ser compartidas entre dos economías, sin importar si éstas son similares o no. Debido a los rendimientos crecientes que el conocimiento produce, la respuesta al aumento agregado en el stock de conocimiento será reforzar sus efectos en lugar de amortiguarlos como suele suceder con el capital físico.

Muchos servicios no se pueden emplear en forma de un informe escrito o una pieza de software, pero incluso cuando pueden, es común encontrar que la implementación requiere varias formas de interacción más directa. El contenido y la calidad del servicio proporcionado por una empresa intensiva en conocimiento se definen sustancialmente por la calidad de este proceso interactivo y el grado en que los profesionales del servicio al cliente y proveedor de servicios se relacionan entre sí. En la Figura 7 se muestran las cuatro dimensiones de los flujos de conocimiento entre los proveedores de conocimientos intensivos y las empresas clientes que presenta Den Hertog (2000).

Debido a la importancia del conocimiento como factor productivo, se han realizado estudios sobre los ahora denominados servicios intensivos en conocimiento, en los cuales se encuentra el subconjunto de los servicios a empresas intensivos en conocimiento (SEIC, o por su término anglosajón KIBS) (Romero, 2014).

2.4.3. Los servicios intensivos en conocimiento. Romero (2014) y Pylak y Majerek (2014) definen a los servicios intensivos en conocimiento, como aquellas actividades cuya producción y prestación involucran una alta especialización y un alto grado de conocimiento sobre cualquier rama de la cultura humana y pueden prestarse tanto al público general como a las empresas, es decir pueden ser de consumo final como intermedio.

Schricke et al. (2012) y Pylak y Majerek (2014) clasifican a los SIC en función de las actividades a las que se dirigen y por el grado de conocimientos que requieren para la prestación de sus servicios, los cuales son:

- Servicios de alta tecnología intensivos en conocimiento
- Servicios de mercado intensivos en conocimiento
- Servicios financieros intensivos en conocimiento
- Servicios menos intensivos en conocimiento
- Servicios a empresas intensivos en conocimiento

Dirección General de Bibliotecas UAQ

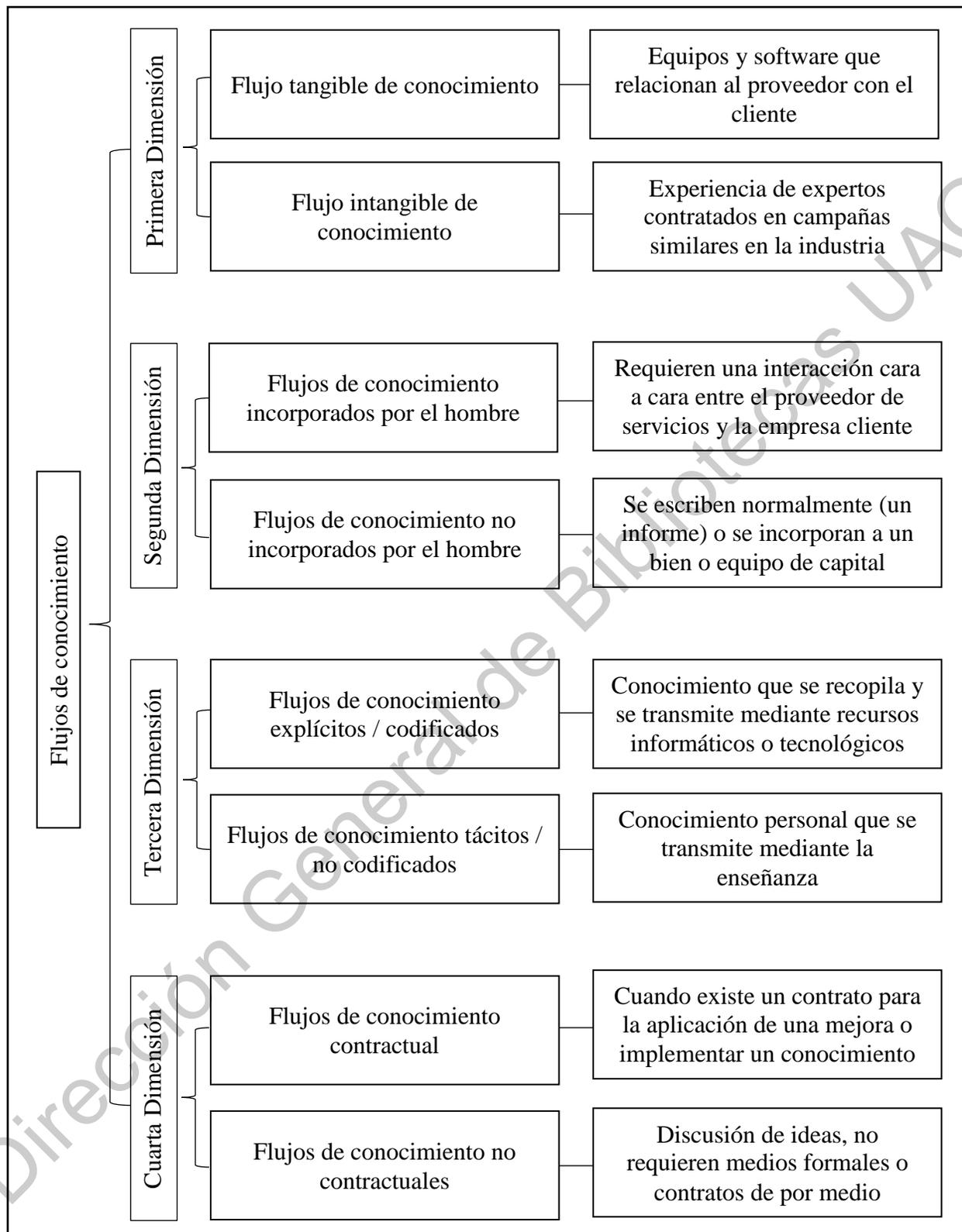


Figura 7. Flujos de conocimiento entre empresas intensivas en conocimiento y clientes. Fuente:

Elaboración propia con base a den Hertog (2000).

Desmarchelier et al. (2013) y Romero (2014) consideran que los SIC contribuyen positivamente en el crecimiento económico, Pylak y Majerek (2014) mencionan que dicha contribución puede ser por medio de dos dimensiones como se muestra en la Figura 8, la primer dimensión se presenta cuando hay un aumento del empleo y la productividad directamente en el subsector de los SIC y la segunda dimensión y la más importante se da cuando los SIC mejoran la productividad laboral de la industria por medio de la innovación (Shearmur y Doloreux, 2013).

Alarcón, Aguilar y Galán (2018) mencionan que los SIC son fuentes de innovación debido a dos características principales: el nivel de especialización, escolarización y conocimiento de los empleados y la intensidad de gasto en I + D de la empresa; siendo estos elemento los que diferencian a este tipo de empresas de las empresas manufactureras en la industria.

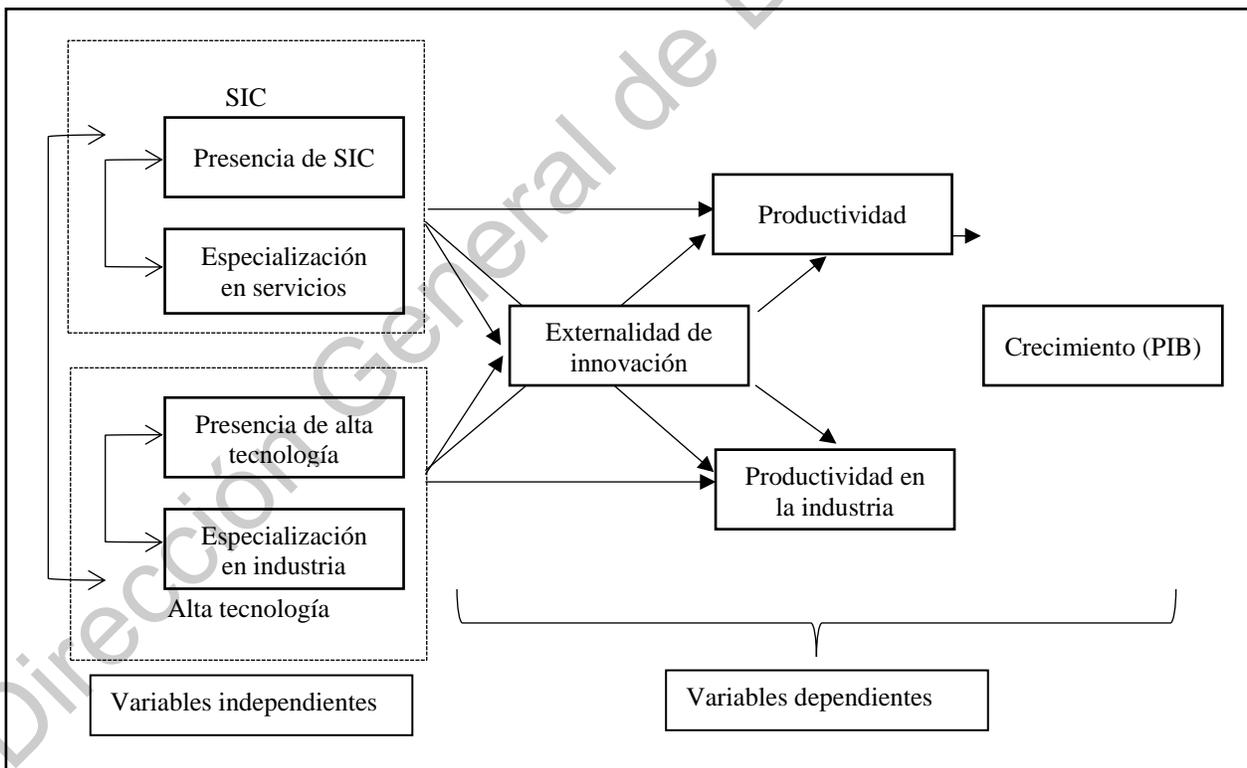


Figura 8. Dimensiones de contribución de los SIC al crecimiento. Fuente: Con base a Pylak y Majerek (2014, p. 518)

2.5. Los servicios empresariales intensivos en conocimiento

2.5.1. Características de los SEIC. Romero (2014, p.87) menciona: “La incorporación de nueva tecnología, formas de gestión, información y conocimiento y nuevas formas de producción, es lo que rodea a los servicios a empresas intensivos en conocimiento o servicios empresariales intensivos en conocimiento (SEIC)”.

El estudio de los SEIC puede facilitarse cuando se examinan sus características, al igual que su definición. El nombre “Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento (SEIC)” fue acuñado por Miles et al. (1995), quienes inician sus estudios en un grupo de empresas con tres características esenciales, como se muestra en la Figura 9; dichas características enfatizan la generación, el uso y la difusión del conocimiento.

Consoli y Elche-Hortelano (2010) mencionan que los SEIC son empresas intermediarias que se especializan en la proyección de conocimiento, la asesoría, la evaluación y que comercian sus servicios en forma de consultoría.

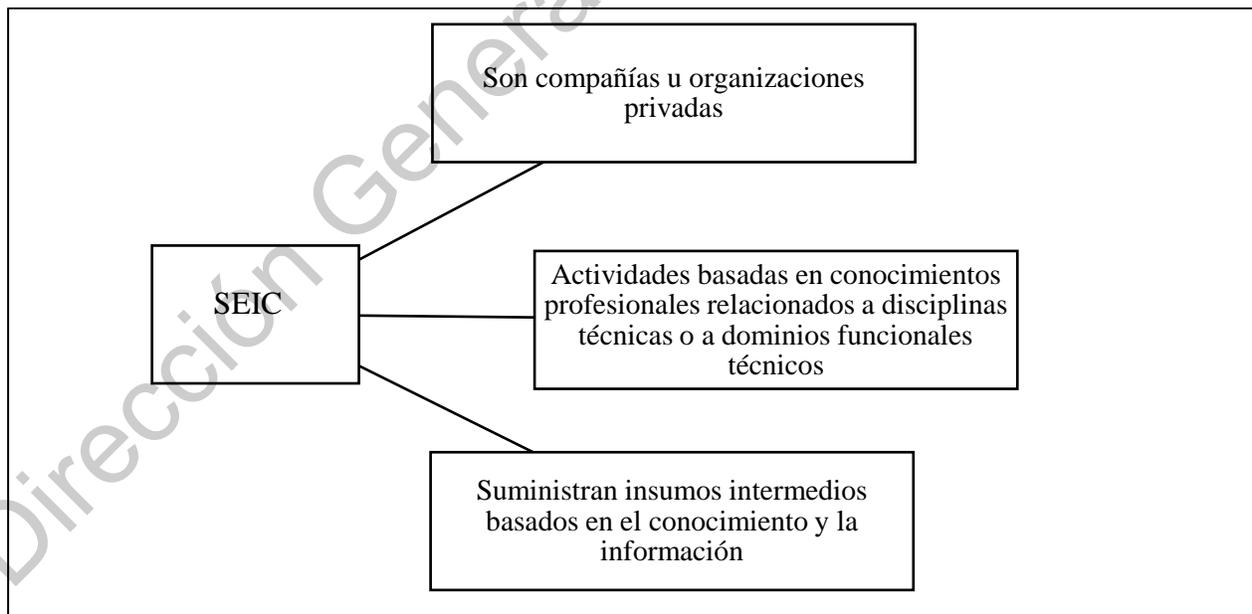


Figura 9. Características de los SEIC. Fuente: Elaboración propia con base a Miles et al. (1995).

Toivonen (2004) aporta dos grandes características de esta clase de empresas: 1. Tienen numerosos contactos con diferentes grupos de interés y 2. Forman un nodo con un sistema de clientes, socios de cooperación, instituciones públicas y establecimientos de I + D.

Jun (2013) relaciona los SEIC a empresas que tienen las características de brindar soluciones personalizadas basadas en el conocimiento y que tienen una interacción de alto nivel con los clientes, para brindar soluciones a los problemas que estos enfrentan.

Muller y Zenker (2001) apuntan a tres características sobre los SEIC: se destacan de los demás tipos de servicios por la intensidad del conocimiento que requieren en su actividad, fungen como empresas consultoras debido a que resuelven problemas o necesidades y que son bidireccionales debido a que los flujos de conocimiento va de las empresa de los SEIC a sus clientes y los clientes también proveen conocimientos a las empresas de los SEIC.

Koch y Strotmann (2008) y Consoli y Elche-Hortelano (2010) mencionan que los SEIC requieren conocimientos especializados, que se basan en gran medida en el conocimiento tácito incorporado en sus empleados y que requieren procesos acumulativos de aprendizaje.

Con base en estas características, la Figura 10 muestra las relaciones del flujo de conocimiento que se presenta en los SEIC, considerando sus tres grandes aspectos: son empresas privadas, sus actividades se basan en el uso intensivo de conocimiento, forman un nodo de cooperación y difusión de conocimiento entre sus clientes.

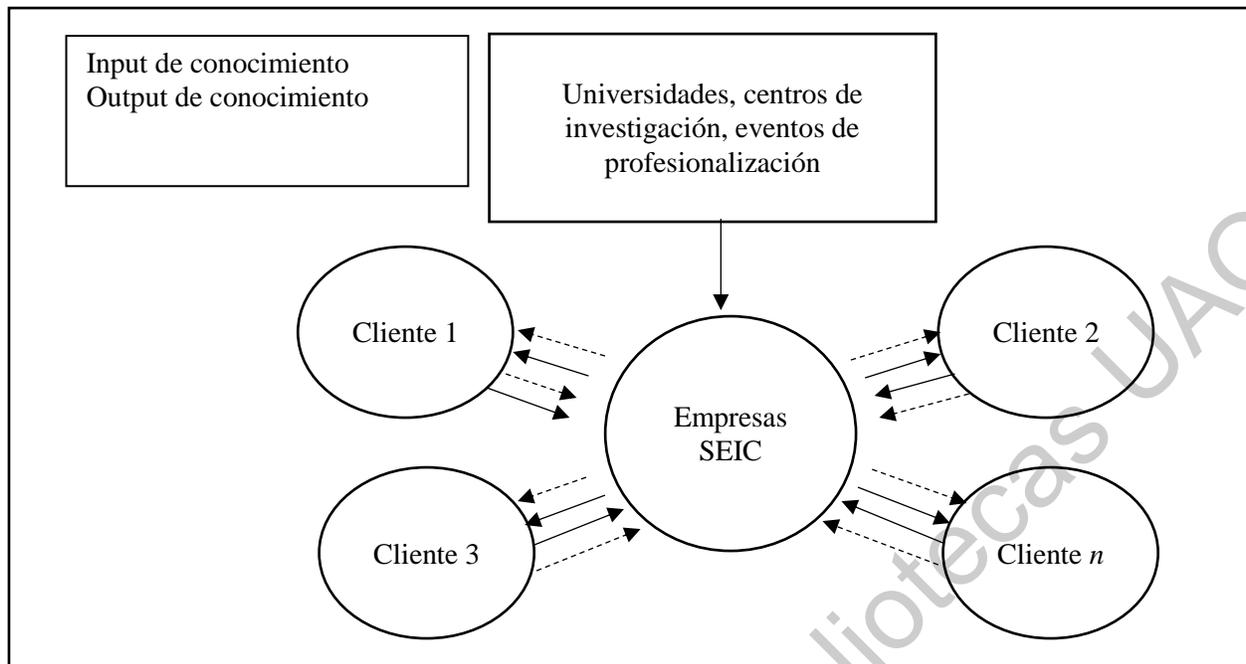


Figura 10. Flujo de conocimiento en los SEIC. Fuente: Elaboración propia con base a Muller y Zenker (2001), Koch y Strotmann (2008), Consoli y Elche-Hortelano (2010) et al.

2.5.2. Definiciones de los SEIC. Considerando las características anteriores, Miles et al. (1995) definen a los KIBS como aquellos servicios que involucran actividades económicas que tienen como objetivo generar, acumular o difundir conocimiento. Lafuente et al. (2017) amplían la definición dada por Miles y describen a los KIBS como aquellas empresas que son generadoras de conocimiento y que influyen en el tejido industrial al proporcionar servicios valiosos basados en el conocimiento, fomentando la creación de empleos y el rendimiento territorial.

La Tabla 5 presenta algunas de las definiciones sobre los SEIC en orden cronológico que se encuentran en la literatura y que Zieba (2013) recopila en su estudio sobre el rol de los SEIC en la economía.

Tabla 5

Definiciones sobre los SEIC

Autor	Definición de KIBS
Miles et al. (1995)	Servicios que involucran actividades económicas que tienen como objetivo generar, acumular o difundir conocimiento.
Den Hertog (2000)	Son actividades que propician un punto de fusión entre la información científica y tecnológica, dispersas en la economía, y los requisitos y problemas locales de sus clientes.
Toivonen (2004)	Empresas privadas que venden sus servicios en los mercados y dirigen sus actividades de servicios a otras empresas o al sector público. Son especializados en servicios intensivos en conocimiento, el núcleo de su servicio es la contribución a los procesos de conocimiento de sus clientes, se refleja en la proporción excepcionalmente alta de expertos de diferentes ramas científicas en su personal.
Pardos, Gómez-Loscos y Rubiera-Morollón (2007)	Servicios personalizados que ofrecen una gama relativamente diversificada con suministros de alta calidad.
Koch y Strotmann (2008)	Servicios altamente orientados a la aplicación (entiéndase como el servicio intermedio que brindan a otras empresas), en los cuales el conocimiento tácito juega un papel importante.
Consoli y Elche-Hortelano (2010)	Empresas intermediarias que se especializan en la proyección del conocimiento, consultoría y evaluación, y proveedoras de consultoría profesional de servicios.
Jun (2013)	Categoría de empresas de servicios que tienen similitud en los términos de la naturaleza y forma de proporcionar sus objetos, es decir, enfatizando la amplia gama de industrias de servicios; como contaduría, I+D, medio ambiente, tecnología de la información, etc.
Romero (2014)	Son un conjunto de actividades de servicios de naturaleza intermedia, se proporcionan a empresas de cualquier sector económico; poseen conocimiento especializado y hacen uso intensivo de la tecnología.

Fuente: Con base a Zieba (2013) y en la literatura

Shi, Wu y Zhao (2014) desglosan el término de los servicios empresariales intensivos en conocimiento y mencionan lo siguiente: son “servicios empresariales” debido a que una característica es que son servicios especializados que demandan las organizaciones públicas y las empresas y no se producen para el consumo privado. Son “conocimientos intensivos” en términos

de cualificación laboral, debido a que los proveedores deben dar soluciones especializadas a sus clientes y hacen énfasis en que se refieren a las empresas que realizan operaciones complejas de naturaleza intelectual en las que el capital humano es el factor dominante.

Schricke et al. (2012) definen a los SEIC como empresas privadas con alta tecnología, información y empleados especializados, que forman un subconjunto de los SIC y que proveen bienes y servicios intensivos en conocimiento para otras empresas.

2.5.3. Clasificaciones y subsectores de los SEIC. La Tabla 6 muestra la clasificación de Miles et al. (1995) para los SEIC; en dicha clasificación se consideran los SEIC como servicios profesionales (SEIC I) o como servicios asociados a nuevas tecnologías (SEIC II). El primer caso se refiere a servicios que están bien encaminados hacia la profesionalización, con sus propias sociedades y calificaciones profesionales, en el segundo caso los servicios están basados en la generación de nueva tecnología, que pueden aplicarse en actividades tales como la reparación y mantenimiento, diseño, ingeniería, entre otros.

Schricke et al. (2012) mencionan que para efectos de la Eurostat con base en la Clasificación Estadística de las Actividades Económicas en la Comunidad Europea (NACE), los SEIC se encuentran en los sectores (72) Informática y actividades relacionadas, (73) Investigación y desarrollo y en el sector (74) Jurídico, técnico y publicitario.

Tabla 6

Clasificación de los SEIC

SEIC I	SEIC II
Servicios profesionales tradicionales, susceptibles de ser usuarios intensivos de nuevas tecnologías	SEIC basados en nueva tecnología
Marketing/publicidad	Redes de computadoras / telemática (por ejemplo: bases de datos en línea)
Formación (distinta a nuevas tecnologías)	Algunas telecomunicaciones (especialmente nuevos servicios empresariales)
Diseño (aparte de las nuevas tecnologías)	Software y otros servicios relacionados con la informática
Algunos servicios financieros (p. ej. actividades relacionadas con el mercado de valores)	Formación en nuevas tecnologías
Servicios de oficina (que no involucran equipos de oficina nuevos o servicios como limpieza)	Diseño que involucra nuevas tecnologías
Servicios de construcción (por ejemplo, arquitectura, topografía, ingeniería de construcción)	Servicios de oficina relacionados con nuevos equipos de oficina
Consultoría de gestión (distinta de la que involucra nueva tecnología)	Servicios de construcción (que involucran centralmente nuevos equipos de TI, tales como sistemas de gestión de energía de edificios)
Contabilidad	Consultoría y gestión que involucran nuevas tecnologías
Servicios legales	Ingeniería técnica
Servicios ambientales (que no involucran nueva tecnología, por ejemplo, leyes ambientales)	Servicios ambientales que involucran nuevas tecnologías; p.ej. remediación y monitoreo.
	Servicios científicos/de laboratorio
	Consultoría de I + D y "boutiques de alta tecnología"

Fuente: Miles et al. (1995, p. 29-30)

La Tabla 7 presenta la clasificación con respecto a NACE de Consoli y Elche-Hortelano (2010).

Consideran la clasificación realiza por Miles et al. (1995) y clasifican los SEIC como servicios intensivos en tecnología (T-SEIC) y como servicios personales (P-SEIC).

Tabla 7

Clasificación de los SEIC (Consoli y Elche-Hortelano)

Código	Sector tradicional de los SEIC	Tipo de SEIC
72.1	Consultoría de hardware	T-SEIC
72.5	Mantenimiento y reparación de equipo de oficina e informática	T-SEIC
72.21	Publicación de software	T-SEIC
72.22	Otros software de consultoría y suministro	T-SEIC
72.3	Procesamiento de datos	T-SEIC
72.4	Actividades de base de datos	T-SEIC
72.6	Otras actividades relacionadas con la informática.	T-SEIC
73	Investigación y desarrollo	T-SEIC
74.11	Actividades legales	P-SEIC
74.12	Actividades de contabilidad y auditoría; consultoría fiscal	P-SEIC
74.13	Estudios de mercado y encuestas de opinión pública	P-SEIC
74.4	Publicidad	P-SEIC
74.14	Actividades de consultoría empresarial y de gestión	P-SEIC
74.2	Actividades de arquitectura, ingeniería y consultoría técnica relacionada	T-SEIC
74.3	Pruebas técnicas y análisis	T-SEIC

Fuente: Consoli y Elche-Hortelano (2010, p. 1306)

En el caso de México, se pueden clasificar a los SEIC en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), en la Tabla 8 se muestra dicha clasificación presentada por Romero (2014). Otras clasificaciones como las propuestas por Amara, Landry y Doloreux (2009), Shearmur y Doloreux (2013), Muller y Zenker (2001) y den Hertog (2000) se basan en la naturaleza innovadora de los SEIC por lo que los clasifican por medio de su participación en las seis dimensiones de la innovación en actividades relacionadas con el producto, los procesos, la logística, la gerencia, las finanzas y el marketing.

Tabla 8

Clasificación de los SEIC en México

Código	Clasificación de los SEIC
517	Telecomunicaciones
518	Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos
55	Corporativos
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación

Fuente: Elaboración propia con base a Romero (2014).

2.5.4. Aportes empíricos sobre la participación de los SIC en otras economías. Ciriaci, Montresor y Palma (2015); contribuyen mediante una aplicación empírica con la cual estiman el impacto de la innovación por medio de la integración vertical de los KIBS en la industria manufacturera, para ello utilizan una función estandarizada de producción de conocimientos a nivel de subsistema. La Ecuación 1, muestra el modelo propuesto por los autores, donde el conocimiento innovador ($Innoj$) obtenido por cada sector de manufactura verticalmente integrado, j , depende del flujo de su conocimiento basado en la producción KIBS ($KIBSj$) y en un conjunto de variables teóricamente consistentes, es decir, en el conocimiento disponible (en I + D) (RD), en su capital físico (K) y capital humano (L).

$$\ln(Innoj_{j,T}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(KIBS_{j,T}) + \alpha_2 \ln(RD_{j,T}) + \alpha_3 \ln(K_{j,T}) + \alpha_4 \ln(L_{j,T}) + \omega_j + \varepsilon_j \quad (1)$$

En su investigación concluyen que se demuestra en gran medida la importancia de los KIBS para sus clientes del sector industrial, por lo cual recomiendan aumentar el peso de los KIBS en los sistemas económicos de los países europeos, desarrollando condiciones más favorables en el mercado y apoyando a las empresas manufactureras para que puedan explotar lo KIBS, creando un “futuro intensivo en conocimiento para Europa” (p.12). Además afirman que se debe profundizar en los canales por medio de los cuales los KIBS inyectan un gran contenido innovador en las manufacturas. Mencionan que generalmente se da a través de sus gastos en I + D, a través de las relaciones de producción directas e indirectas que constituyen sus sectores integrados verticalmente y que aumentan el rendimiento de la industria por medio de la innovación.

Shi, Wu y Zhao (2014) realizan un estudio empírico para explorar el impacto de la aglomeración de los SEIC en la innovación a nivel provincial en China. En su modelo adoptan la función de producción de conocimiento, misma que se modela como una relación funcional entre las entradas

y salidas del proceso de producción de conocimiento. Recordando que dicha función es utilizada por Pylak y Majerek (2014) (Figura 8), quienes coinciden con Stiglitz y Greenwald (2014) en que la innovación es esencial para lograr el crecimiento económico. En su modelo, como se muestra en la Ecuación 2, analizan la relación que tienen el Stock en I + D, el personal de I + D equivalente a tiempo completo, el índice de cociente de ubicación de SEIC y el nivel promedio del capital humano.

$$\ln Y_{it} = \ln A + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \lambda_1 \ln KIBS_{it} + \lambda_2 \ln HC_{it} + \lambda_3 \ln KIBS_{it} \times HC_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

En los resultados del modelo empírico obtienen que las variables son estadísticamente significativas y que el impacto de la aglomeración de los KIBS en la innovación se asocia con un alto nivel de capital humano. Los resultados de la regresión muestran un constante impacto positivo de los KIBS en la producción de innovación regional de China y concluyen que se debe aprovechar esta característica de los KIBS, mediante el aprovechamiento de los demás sectores en la demanda de esta clase de servicios.

Desmarchelier, Djellal y Gallouj (2012) realizan un estudio en Francia para evaluar el impacto de los KIBS en el crecimiento de la industria a largo plazo. Para ello, utilizan el modelo de crecimiento endógeno presentado por Dosi, Fagiolo y Roventini (2010), en el cual se explica el crecimiento económico por medio de las decisiones de la industria para expandirse y para modernizar regularmente su maquinaria y equipo. En el modelo el crecimiento económico se considera como variable dependiente, explicado por las siguientes variables independientes: el margen de ganancia de las empresas, el nivel del salario en el tiempo, el nivel promedio de productividad de la economía y el nivel de productividad de la empresa, en donde la productividad depende de la tecnología; además, se integran el número de consumidores, el número de proveedores de servicios al consumidor y proveedores de KIBS y el servicio bancario. Sus

hallazgos muestran que los KIBS tienen un fuerte vínculo con el conocimiento y la innovación, por lo cual funcionan como fuentes de crecimiento y promotores de la terciarización. Incluso al ser consumidos por la industria, crean una metamorfosis en el sector industrial, generando una industria basada en los servicios.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

3. Metodología para el análisis

3.1. El problema de investigación

Durante muchos años se prestó especial interés en estudiar el crecimiento económico por medio de las aportaciones de la industria. En México se pudo observar que la participación que tuvo el sector industrial en el PIB en las décadas de los 50's, 60's, 70's, y 80's, fue del 26.5%, 29.2%, 33.5% y 34% respectivamente; dicha situación permitió la generación de un sector industrial que contribuyera al desarrollo social. Por ello se crearon diferentes programas y políticas públicas que impulsaran el desarrollo del sector, desde el sistema de Sustitución de Importaciones que más adelante se vio afectado por la incapacidad de sustituir importaciones de bienes de capital y alta tecnología, hasta la apertura comercial y una serie de reformas con el objetivo de posicionar al sector privado y a las fuerzas del mercado como los agentes motrices de la inversión y de la industrialización (Heras y Gómez, 2014).

Hasta hace algunos años, el sector servicios fue virtualmente ignorado (Shi, Wu y Zhao, 2014), pero a partir de las últimas décadas se ha comenzado a prestar atención en el crecimiento que el sector de los servicios ha obtenido, mismo que se puede observar en la generación de empleo, en su participación en el PIB y en el aumento de la productividad laboral del sector. En Europa se han realizado numerosos estudios y se ha prestado atención a los servicios intensivos en conocimiento, con énfasis en los servicios empresariales intensivos en conocimiento (Miles et al., 1995; den Hertog, 2000; Toivonen, 2004; Amara, Landry, y Doloreux, 2009, Desmarchelier, Djellal y Gallouj, 2013; Baró, 2013); esto debido a que este tipo de servicios ha presentado un alto dinamismo en las economías desarrolladas y en las economías en vías de desarrollo.

3.2. Justificación

La transformación estructural de los procesos productivos, permitió que la industrialización se abriera paso en las economías desarrolladas y en las economías en vías de desarrollo; esto a su vez, ha estimulado la integración de nuevos cambios y nuevas transformaciones, como lo ha sido el auge de la integración de la tecnología en los procesos productivos y la integración del conocimiento en dichos procesos.

Este crecimiento en la participación del conocimiento en los procesos productivos, se ha visto reflejado en el sector industrial, así mismo en el sector de los servicios, motivo que permite señalar que se ha entrado en una nueva fase de crecimiento capitalista mediante un proceso de terciarización, dando paso a los procesos de producción servi-industriales.

En México, poco se ha estudiado sobre este tipo de servicios (Romero, 2013; Romero, Toledo y Ocampo, 2014; Cuamea, 2017); por lo que, en consideración con los estudios empíricos realizados en otras economías, se considera relevante realizar un estudio para evaluar el impacto de los SIC en el crecimiento económico de México.

3.3. Pregunta de investigación, objetivos e hipótesis

Para el efecto de conocer la participación de los servicios empresariales intensivos en conocimiento en la economía de México, se plantea la pregunta de investigación:

¿Cuál es el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el PIB de México en el periodo 1995 a 2017?

Considerando la pregunta de investigación planteada, se presenta el objetivo general de la investigación:

Evaluar el impacto que tienen los servicios intensivos en conocimiento en el producto interno bruto de México en el periodo 1995 a 2017, mediante un modelo econométrico estimado por el método de máxima entropía generalizada.

Se consideran los siguientes objetivos específicos con el propósito de cumplir el objetivo general y dar respuesta a la pregunta de investigación:

- Diseñar un modelo que permita evaluar el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el producto interno bruto de México.
- Analizar el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el producto interno bruto nacional.
- Definir si existe un proceso de terciarización en México y el enfoque que representa.
- Establecer la relevancia de la contratación de los servicios intensivos en conocimiento para propiciar el dinamismo en la economía.

Se plantea la hipótesis de que el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el PIB de México es positivo; ya que, integrando los insumos de conocimiento, innovación y tecnología en los procesos productivos del sector servicios y, al ser contratados por el sector manufacturero, estos brindan una mayor productividad en cada sector.

3.4. Metodología del análisis y variables

3.4.1. Selección del método. De acuerdo a la clasificación de la investigación descrita por Hernández, Fernández y Baptista (2014), la presente investigación se clasifica como cuantitativa por la recolección de datos numéricos para probar hipótesis con base en el análisis estadístico, por lo que la investigación se desarrolla siguiendo los pasos de la Figura 11; en la Tabla 9 se muestran los diferentes enfoques que se pueden considerar para clasificar esta investigación, considerando el nivel de conocimiento actual del tema y el sentido del estudio.

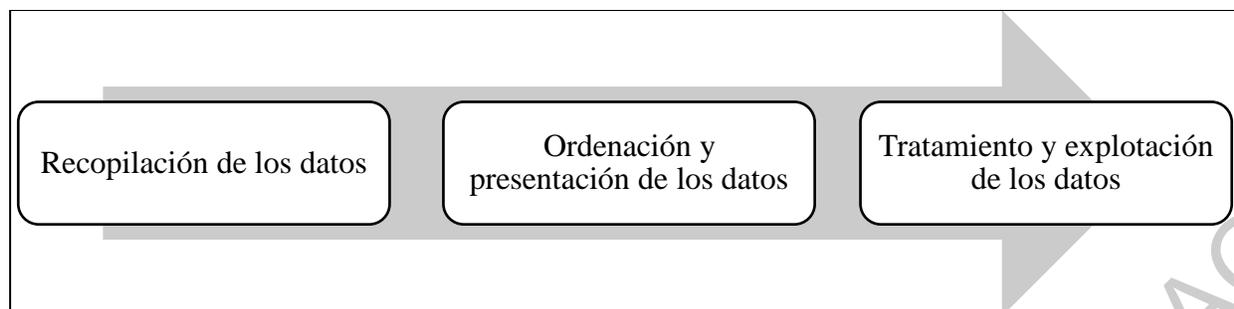


Figura 11. Fases del análisis estadístico. Fuente: Con base en Lafuente y Marín (2008).

Tabla 9

Clasificación de la investigación

Clasificador	Tipo	Justificación
Por la fuente de obtención de la información	Documental	Las variables consideradas son recopiladas de bases de datos y de informes estadísticos emitidos por CONACYT.
Por el tiempo y la época de estudio	Diacrónica y actual	Se analiza el impacto que producen las variables independientes con el objeto de verificar los cambios que se pueden producir.
Por el enfoque del estudio	Cuantitativo	Las variables del objeto de estudio se presentan por medio de datos numéricos concretos que son sometidos a análisis estadísticos de regresión y correlación para probar la hipótesis.
Por el tipo de estudio	Correlacional	Asocia variables para conocer su relación, se cuantifican, se analizan y se establecen vinculaciones para sustentar hipótesis sometidas a pruebas.
Por el nivel de análisis	Exploratorio	Se toman las teorías propuestas y se aplican en el caso de la economía mexicana, donde no existen estudios abundantes del tema.
Por el periodo de tiempo de la observación	Longitudinal	Se presentan datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencias con respecto al cambio.
Por el número de variables	Multivariado	Se explica la variable dependiente (PIB) por medio de otras variables independientes relacionadas a la inversión en ciencia y tecnología y el grado de especialización de los empleados.
Por el propósito de la investigación	Aplicada	Se pretende avanzar en el conocimiento de los SIC y explicar las relaciones entre variables que benefician al aumento de la productividad laboral y PIB de los sectores.
Por el objetivo de estudio	Investigación teórica	Parte de un marco y un contexto teórico y se pretende incrementar los conocimientos científicos en el lugar del estudio.

Fuente: Elaboración propia con base a Hernández et al. (2014) y Lafuente y Marín (2008)

De acuerdo con Armatte (2006), la articulación entre un enfoque teórico, un enfoque formal y el enfoque cuantificado hace necesaria la utilización de un modelo econométrico que ponga en correspondencia los anteriores enfoques mediante el uso de variables y sus relaciones con fin de determinar las hipótesis plausibles, por lo que en esta investigación se retoman los casos de estudio de Pylak y Majerek (2014), así como las variables de estudio propuestas por Shi, Wu y Zhao (2014) y Desmarchelier, Djellal y Gallouj (2012).

3.4.2. Variable dependiente. La investigación se centra en el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el crecimiento económico de México, considerando dicho crecimiento como el aumento en el PIB; atendiendo lo descrito por Heath (2012, 61) al decir que el PIB “es la medida más comprensiva de la actividad económica de un país y, por lo mismo, el mejor indicador de su comportamiento general y del tamaño en sí de la economía”.

Heath (2012) dice que el producto interno bruto “es la suma de los valores de mercado de todos los servicios y bienes finales producidos por los recursos (trabajo y capital) de la economía que residen en el país” (p. 62).

Además, menciona que la medición se puede desarrollar de tres maneras, equivalentes entre sí, pero no necesariamente iguales: mediante el valor agregado, el ingreso y el gasto (Heath, 2012). En el caso de México, se suman todos los gastos realizados en el mercado en el país para adquirir bienes y servicios finales en un periodo determinado, ya sea un trimestre o un año; se suman los gastos de los residentes del país para adquirir bienes y servicio de consumo (C), la parte del ingreso que se usa para reactivar la economía, o bien, parte del ahorro para adquisición de bienes de capital, que es la inversión (I), se suman los gastos de los hogares, las empresas y el gobierno (G), más la variación de los inventarios (V) y las exportaciones (X) de las que se restan las importaciones (M) (balanza comercial).

Los datos del PIB son publicados trimestralmente en el banco de información económica del INEGI. Para efecto de esta investigación, se considera el valor anual en millones de pesos, base 2013, de las series desestacionalizadas por grupo de actividades económicas tomando en cuenta el periodo 1995 a 2017.

3.4.3. Variables independientes. Para obtener el efecto de los servicios intensivos en conocimiento en el crecimiento económico de México medido mediante el PIB, se considera por una parte el modelo de crecimiento de Pylak y Majerek (2014) (véase Figura 4) y se emplea un análisis semejante al descrito por Shi, Wu y Zhao (2014) y al de Desmarchelier, Djellal y Gallouj (2012) (véase punto 2.5.4. del marco teórico), en el cual utilizan una función de producción de conocimiento para analizar el crecimiento de la innovación en China y en Francia.

Para efecto de esta investigación, las variables independientes utilizadas se evalúan de manera anual para el periodo 1995 a 2017, las cuales son:

- Indicador global de la actividad económica (referente a los SIC)
- Productividad total de los factores (referente a los SIC)
- Gasto en investigación científica y desarrollo experimental (del sector privado)
- Recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología
- Presupuesto administrado por el CONACYT en ciencia y tecnología
- Patentes concedidas en México

En la Tabla 10 se detallan cada una de las variables independientes analizadas en la investigación. Se presenta una breve descripción y la medición de cada variable, las observaciones, la periodicidad y las fuentes de cada variable, así como el impacto esperado de cada variable en el modelo econométrico proyectado para la investigación.

Tabla 10

Detalles sobre las variables independientes

Variable	Descripción general	Cálculo o medición de la variable	Periodicidad	Observaciones	Fuente	Impacto esperado
Indicador global de la actividad económica de los subsectores de servicios intensivos en conocimiento ($IGAE_{SIC}$)	Indicador que presenta y da seguimiento a la evolución de cada sector real de la economía en el corto plazo	$Q_{0,n} = \frac{\sum P_0 Q_n}{\sum P_0 Q_0 / 12} * 100$ <p>Donde: $Q_{0,n}$ = índice de volumen físico de la producción del período n con relación al período 0 n = periodo de referencia Q_n = cantidad de un bien producido durante el período n (estudio) Q_0 = cantidad de un bien producido durante el período 0 (base) P_0 = precio de un bien correspondiente al período base</p>	Anual	<p>Considerando el estudio de: Pylak y Majerek (2014)</p> <p>Año Base = 2013</p> <p>Algunos de los datos del IGAE se integran al cálculo trimestral del producto interno bruto, pero no existe una estrecha relación entre variables, normalmente el IGAE se usa para realizar pronósticos sobre el PIB</p>	INEGI	Positivo
Gasto en investigación científica y desarrollo experimental ($GIDE_{PRIV}$)	Es una medida de la inversión en investigación y desarrollo tecnológico que el sector público y productivo llevan a cabo para apoyar el desarrollo nacional de conocimiento	Cuenta en millones de pesos	Anual	<p>Considerando el estudio de: Shi, Wu y Zhao (2014)</p> <p>Año base = 2013</p> <p>GIDE del sector privado</p>	CONACYT	Positivo

Tabla 10 (continuación)

Productividad total de los factores (PTF_{SIC})	Da a conocer los factores productivos que contribuyen al crecimiento económico y a la producción, asimismo su desempeño en el proceso productivo	$IPTF_S = IVBP_S / (IK_S^{\beta_1} IT_S^{\beta_2} IE_S^{\beta_3} IM_S^{\beta_4} IS_S^{\beta_5})$ Donde: IPTF _S = Índice de la Productividad Total de los Factores en el sector S IVBP _S = Índice del Valor Bruto de la Producción a precios constantes IK _S = Índice de los servicios de capital IT _S = Índice de los servicios de trabajo IE _S = Índice de los insumos energía IM _S = Índice de los materiales ocupados IS _S = Índice de los servicios empleados β ₁ , β ₂ , β ₃ , β ₄ , β ₅ = Importancia de cada insumo en los costos totales	Anual	Considerando el estudio de: Desmarchelier, Djellal y Gallouj (2012) Productividad de los SIC	INEGI	Positivo
---	--	--	-------	---	-------	----------

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Tabla 10 (continuación)

<p>Recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología ($RHCYTC$)</p>	<p>Número total de personas que estudiaron una carrera o posgrado en áreas del conocimiento científico y tecnológico y que atienden labores relacionadas con las áreas del conocimiento científico y tecnológico</p>	$\frac{RHCYTC = RHCYTE + RHCYTO - ARHCYT}{P_{18+}}$ <p>Anual</p> <p>Donde: $RHCYTC$ = Recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología $RHCYTE$ = Recursos humanos educados en ciencia y tecnología $RHCYTO$ = Recursos humanos ocupados en ciencia y tecnología $ARHCYT$ = Acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología P_{18+} = Población de 18 años o más en la República Mexicana</p>	<p>Anual</p>	<p>Considerando el estudio de: Shi, Wu y Zhao (2014)</p>	<p>CONACYT</p>	<p>Positivo</p>
<p>Presupuesto administrado por el CONACYT en ciencia y tecnología ($PIDE_{GOB}$)</p>	<p>Presupuesto que destina el CONACYT para actividades relacionadas al desarrollo de la ciencia y la tecnología</p>	<p>Cuenta en millones de pesos</p>	<p>Anual</p>	<p>Considerando el estudio de: Shi, Wu y Zhao (2014) y Pylak y Majerek (2014)</p>	<p>CONACYT</p>	<p>Positivo</p>
				<p>Año base = 2013</p>		
				<p>Se considera exclusivamente el presupuesto administrado en servicios científicos y tecnológicos</p>		

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Tabla 10 (continuación)

Patentes concedidas en México (PAT_{MX})	Derechos otorgados a un inventor por el Estado, para la explotación exclusiva de una invención durante el plazo limitado, impidiendo que terceros lo hagan sin consentimiento del poseedor de la patente	Cuenta de patentes concedidas	Anual	Considerando el estudio de: Shi, Wu y Zhao (2014)	IMPI	Positivo
				Se consideran exclusivamente las patentes concedidas para inventores nacionales		

Fuentes: Elaboración propia con base en INEGI (2017), CONEVAL (2019), CONACYT (2015), CONACYT (2017) e IMPI (2018)

Dirección General de Bibliotecas UAQ

3.5. Especificación del modelo y método MEG

3.5.1. Especificación del modelo. Con el fin de estimar el impacto de la integración de los servicios intensivos en conocimiento en el crecimiento económico de México, se utiliza una "función de producción de conocimiento" estándar (Griliches, 1979), considerando que el conocimiento es el principal insumo en este tipo de servicios. Para evaluar el impacto que tienen los componentes de los servicios intensivos en conocimiento en el PIB de México, se propone una función lineal utilizando logaritmos con el fin de disminuir la heterocedasticidad y tener estadísticos más aproximados a una distribución normal; la ecuación se conforma a partir de los modelos anteriormente vistos, propuestos por Pylak y Majerek (2014), Shi, Wu y Zhao (2014) y Desmarchelier, Djellal y Gallouj (2012).

En este modelo, como se muestra en la Ecuación 3, el crecimiento económico de México representado mediante el PIB (PIB_{MX}), depende de la presencia de los SIC ($IGAESIC$), de la especialización de los servicios entendida como la productividad del sector de los SIC ($PTFSIC$), de la inversión en investigación científica y desarrollo experimental (IDE) del sector privado ($GIDEPRIV$), de los recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología ($RHCYTC$), de la inversión del gobierno en IDE, administrado por el CONACYT ($PIDEGO$) y por las patentes concedidas a inventores mexicanos (PAT_{MX}); siendo ε un término de error con propiedades estándar.

$$\ln(PIB_{MX}) = \ln(IGAESIC) + \ln(PTFSIC) + \ln(GIDEPRIV) + \ln(RHCYTC) + \ln(PIDEGO) + \ln(PAT_{MX}) + \varepsilon \quad (3)$$

3.5.2. Máxima entropía generalizada en la estimación de modelos lineales. El objetivo de esta tesis es evaluar el impacto que tienen los servicios intensivos en conocimiento en el producto interno bruto de México; para identificar este impacto se utiliza una serie de tiempo sobre las actividades relacionadas a los servicios intensivos en conocimiento que va del año 1995 al 2017. Es importante recalcar que se utiliza una serie de tiempo debido a la falta de datos desagregados que permitan un análisis de panel, estratificando las zonas geográficas que tienen un mayor aprovechamiento de los servicios intensivos en conocimiento. Esta falta de información puede ser compensada mediante el uso de un método que permita evaluar el nivel de información de un evento. Raynal (2008) menciona que la aplicación de la Máxima Entropía Generalizada (MEG) en la estimación de parámetros de funciones de probabilidad, consiste en definir la información dada en términos de restricciones, maximizar la entropía sujeta a la información dada y en relacionar los parámetros a la información dada.

Específicamente, Theil (1971) menciona que la teoría de la información aplicada mediante el método MEG, nos ayuda en problemas económicos para conocer problemas tales como: la medida de la desigualdad de los ingresos, la concentración industrial, la concentración del comercio internacional, la evaluación de las encuestas, para ajustar relaciones de comportamiento, para el análisis de agregación en los modelos input-output, para los problemas de índices de precios, entre otros. En esta investigación, el método se aplica para evaluar el impacto de la concentración de los servicios intensivos en conocimiento en el crecimiento económico del país.

La ventaja de utilizar el método de máxima entropía generalizada es evitar supuestos paramétricos (Corral y Terbish, 2015), ya que el grado de desigualdad en las variables puede ser estudiado por medio de dicho método ya que la cuantía de cada variable puede expresarse como un cociente respecto del total, de manera que cada cociente es siempre mayor que cero

y la suma de los cocientes de todas las variables es igual a la unidad, permitiendo razonar la información en términos de probabilidad en el campo económico.

Golan, Judge y Perloff (1996); Corral y Terbish (2015) mencionan que el método MEG tiene ciertas características que lo convierten en un método preferente, como lo son:

- Es más eficiente
- Evita suposiciones paramétricas fuertes
- Funciona bien cuando la matriz está mal acondicionada

Entre dichas características, hay dos que permiten el uso de éste método para la presente investigación, las cuales son:

- Funciona bien cuando el tamaño de la muestra es pequeño
- Funciona bien cuando las covariables están altamente correlacionadas

Al-Nasser (2003, 217) menciona que “el trabajo convencional en la teoría de la información se refiere al desarrollo de una medida consistente de la cantidad de incertidumbre” y explica que utilizando un método axiomático se puede definir una función única para medir la incertidumbre de una colección de eventos. Al respecto, Shannon (1998) define la entropía o la información de entropía de la distribución (eventos discretos) con las probabilidades correspondientes.

Al-Nasser (2003) menciona que el método MEG utiliza la cantidad de “autoinformación” que cada dato proporciona, siendo el promedio de autoinformación la entropía. La mejor aproximación para la distribución es elegir la probabilidad que maximice la función con respecto a las restricciones de consistencia de datos y los requisitos de normalización-aditividad, permitiendo evaluar la concentración y el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el crecimiento económico de México.

Además, el modelo arrojará el pseudo R^2 que mide la bondad de ajuste dentro de la muestra analizada y, el grado de entropía, que indica si la distribución de probabilidad es uniforme cuando se incluyen las restricciones de momento en la función de entropía.

Por lo tanto, la aplicación del método MEG permitirá obtener el impacto obtenido de la concentración de los servicios intensivos en conocimiento en el crecimiento económico de México, mediante una función con escala logarítmica que permita disminuir el sesgo de la información por una muestra pequeña de datos y evitando la correlación entre las variables de estudio.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

4. Resultados del análisis

4.1. Relación de las variables en el crecimiento del PIB

Considerando las variables de estudio definidas en la Tabla 10 y propuestas por los autores enunciados anteriormente, se presenta un análisis de las relaciones de cada una de estas variables con la variable de estudio (PIB de México). Mediante una correlación lineal simple, se presentan las gráficas de correlación obtenidas utilizando el programa Stata y se presentan algunas estadísticas descriptivas sobre el comportamiento de cada variable en la economía nacional y en otras economías. Más adelante se presenta el resultado del modelo lineal en el que se emplea el método de la máxima entropía generalizada y se evalúa el impacto que tienen las variables en conjunto sobre el crecimiento económico de México.

4.1.1. Índice Global de la Actividad Económica de los SIC. Es importante evaluar el comportamiento de los SIC a lo largo de los años ya que los ingresos generados por los subsectores contemplados en este tipo de servicios han ido en aumento, como se puede observar en la Figura 12. De acuerdo con CIAL (2018), las economías desarrolladas y aquellas en vías de desarrollo están basándose en modelos económicos basados en conocimiento, por lo que las industrias afines a este nuevo paradigma de crecimiento tendrán mayor apogeo en los próximos años.

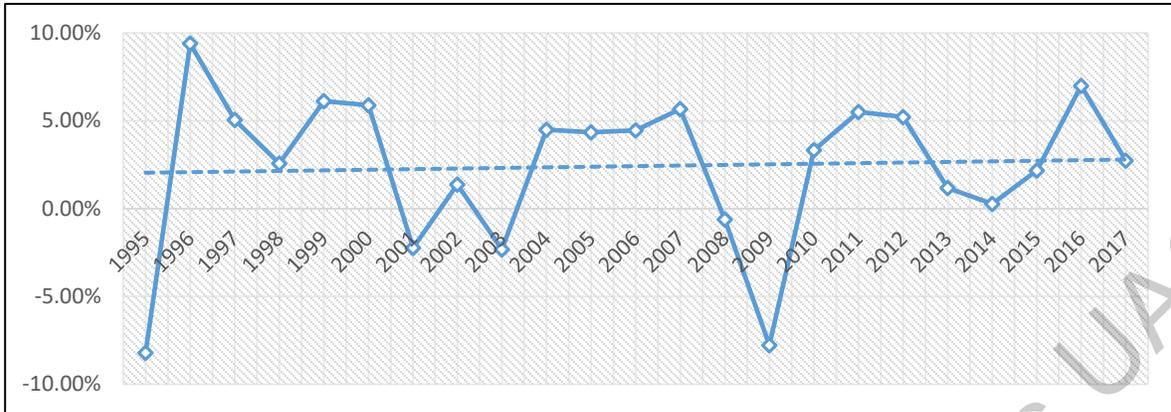


Figura 12. Variación anual de los ingresos obtenidos por los SIC. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

En las últimas décadas se ha prestado mayor atención a este tipo de empresas y se puede expresar que los asentamientos de las mismas permiten que el Índice Global de la Actividad Económica de los subsectores correspondientes a los SIC favorezcan al Producto Interno Bruto del país, como se muestra en la Figura 13. Finalmente, en la Figura 14 se puede observar la participación de los SIC en el PIB nacional, representando entre el 5% - 6% del PIB para el periodo de estudio, considerándose como un porcentaje importante de la actividad económica del país.

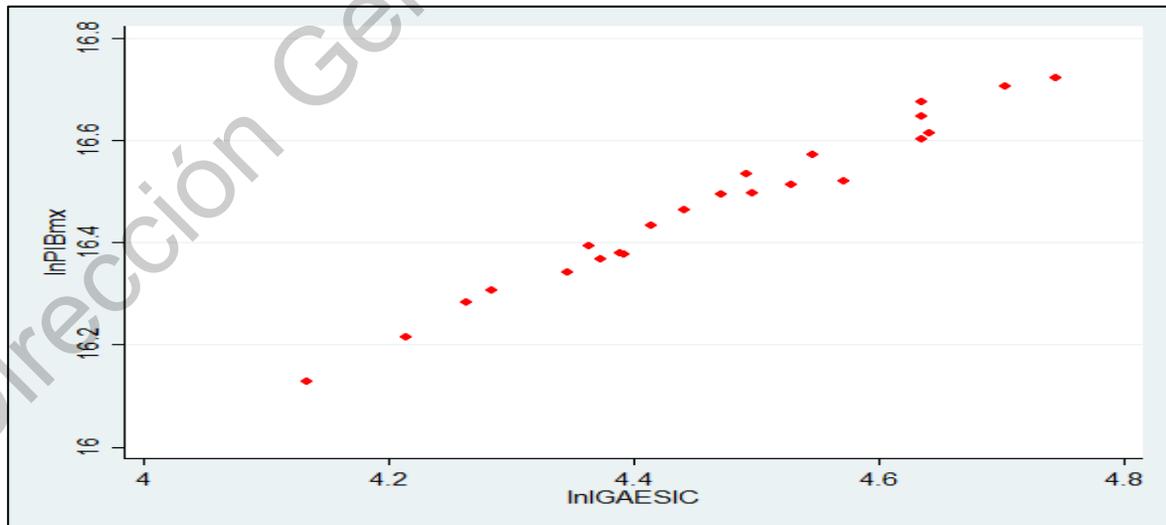


Figura 13. Relación entre la variable IGAESIC y el PIB nacional. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

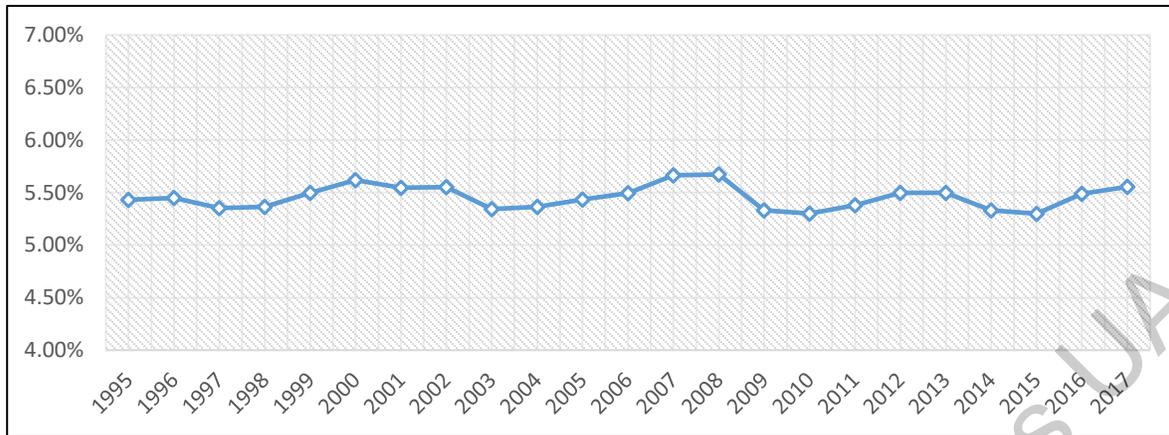


Figura 14. Participación de los SIC en el PIB nacional. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

Romero (2014) menciona que los servicios tienen una gran importancia en las economías actuales, que se puede incursionar en las cadenas globales de producción si se presta mayor atención en la utilización de los servicios en la fabricación y el respaldo de los productos y, que los servicios intensivos en conocimiento pueden ser una estrategia de crecimiento como en el caso exitoso visto en la India.

Joshi (2014) menciona que para el caso de India, los servicios de I + D y los SEIC ocupan el primer y tercer lugar respectivamente en la tasa de crecimiento anual compuesta del país, como se muestra en la Figura 15. Ambos sectores los considera como parte de los servicios intensivos de conocimiento y menciona que su participación en el PIB de la India ha sido primordial desde los años 2004 – 2005 y hasta el 2012, en que se sitúa su estudio.

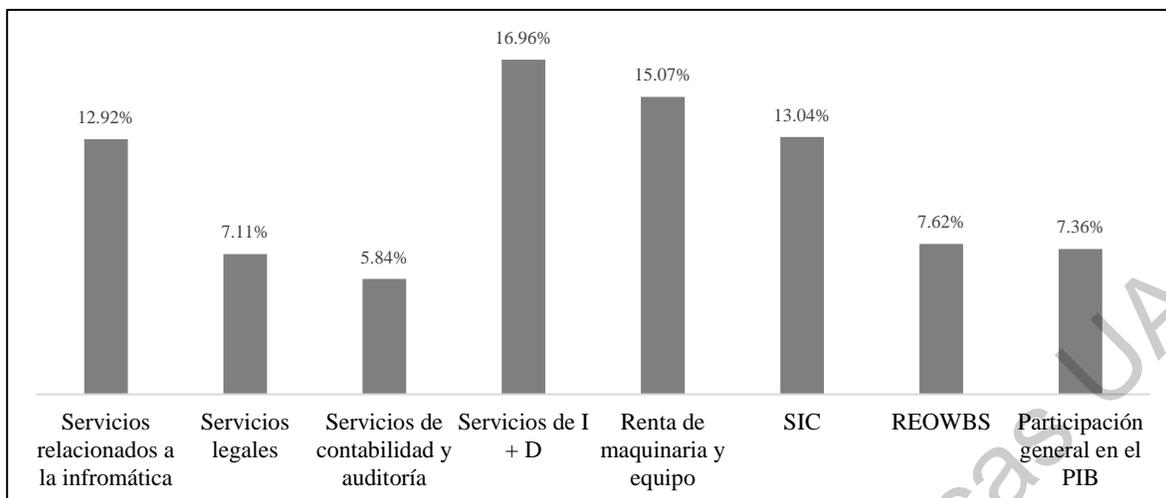


Figura 15. Tasa de crecimiento anual compuesta de la India. Fuente: Con base a Joshi (2014).

4.1.2. Productividad Total de los Factores correspondientes a los SIC. El aumento de la productividad en el sector servicios (como se pudo observar en la Figura 4), se puede comprender cuando se examina la “revolución empresarial” que se ha presentado en las últimas décadas. Daniels y Bryson (2002) mencionan que ha habido una aceleración en todos los aspectos de la actividad empresarial. La producción de un producto desde su diseño, ya no toma el tiempo que antes tomaba, el comercio en los mercados financieros tiene lugar casi al instante, los activos intangibles o factores no físicos determinan cada vez más el valor económico de los productos, las interconexiones entre consumidores, productores y naciones son cada vez más variadas y cercanas, por medio del Internet como herramienta para transacciones comerciales (comercio electrónico).

Desmarchelier, Djellal y Gallouj (2013) establecieron que durante el proceso de crecimiento económico, la fuente del aumento de la productividad laboral ha pasado de la industria a los servicios, incluso si la fuerza impulsora del proceso de terciarización (terciarización con enfoque desagregado) sigue siendo el sector industrial. Es importante

recordar que la productividad de los SIC se debe analizar dependiendo de la demanda que éstos tengan, ya que puede ser una demanda intermedia o una demanda final.

En ambos casos, Ciriaci, Montresor y Palma (2015) consideran que los SIC son un sector productivo y que la industria debería contar con condiciones institucionales que les favorezcan para explotar el uso de estos servicios, que tienen como cualidad el mejorar la productividad de sus contratantes intermedios. Como se puede observar en la Tabla 11 de resultados y en la Figura 16, se ha comprobado que la productividad de los servicios intensivos en conocimiento es un factor que propicia el crecimiento económico en México y que en los últimos años el sector ha mejorado su productividad, como consecuencia de los sistemas de innovación y de la integración del conocimiento de sus empleados.

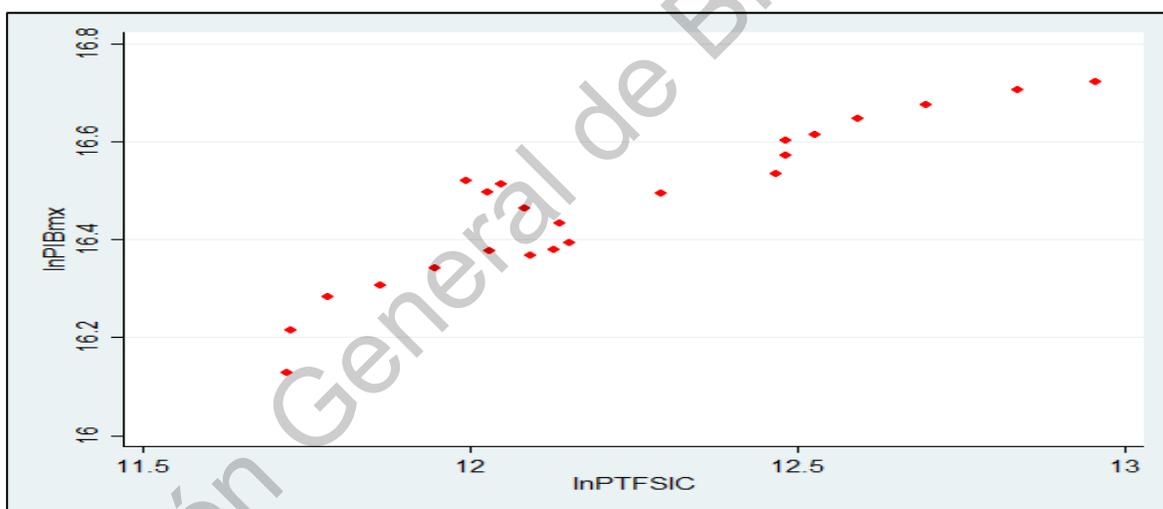


Figura 16. Relación entre la productividad total de los SIC y el PIB nacional. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

4.1.3. Gasto en investigación científica y desarrollo experimental del sector privado.

Enríquez y Puchet (2014) mencionan que la finalidad del GIDE del sector privado ($GIDE_{PRIV}$) es generar un rendimiento futuro del que no sólo se apropia la empresa que realiza la inversión, sino que es aprovechable por todo el sector industrial.

En su estudio, Enríquez y Puchet (2014) muestran que en el caso de México, el sector privado ha aumentado su inversión en investigación y desarrollo experimental total en el periodo 2001-2003 y 2007-2009, pasando de un $GIDE_{PRIV}$ del 33.1% al 40.6% en dicho periodo, como se muestra en la Figura 17.

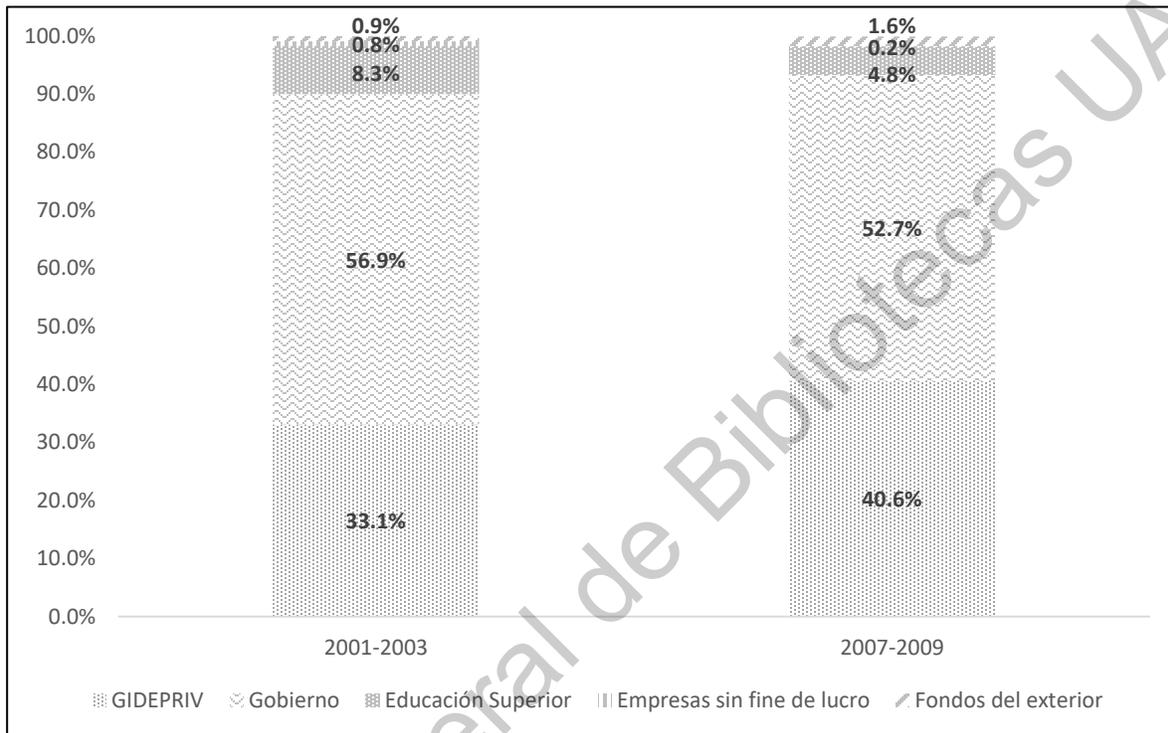


Figura 17. GIDE por fuente de financiamiento como porcentaje del GIDE total. Fuente: Elaboración propia con base a Puchet (2014).

Los resultados muestran que el $GIDE_{PRIV}$ promueve el crecimiento del PIB en México como se muestra en la Figura 18. Al respecto, Maravert et al. (2016, 115) mencionan que “el conocimiento científico y tecnológico es una de las principales riquezas de las sociedades contemporáneas y un elemento indispensable para impulsar el desarrollo económico y social”. Además señalan la necesidad de que el sector privado continúe invirtiendo en investigación y desarrollo experimental.

Por otra parte, Enríquez y Puchet (2014) encuentran que de los montos del $GIDE_{PRIV}$ en México, los sectores que mayor valor agregado inducen en la economía son los de equipo de

transporte, la administración pública, defensa, seguridad social, educación y salud, la minería, extracción de petróleo y gas, la intermediación financiera, entre otras industrias metalúrgicas y químicas.

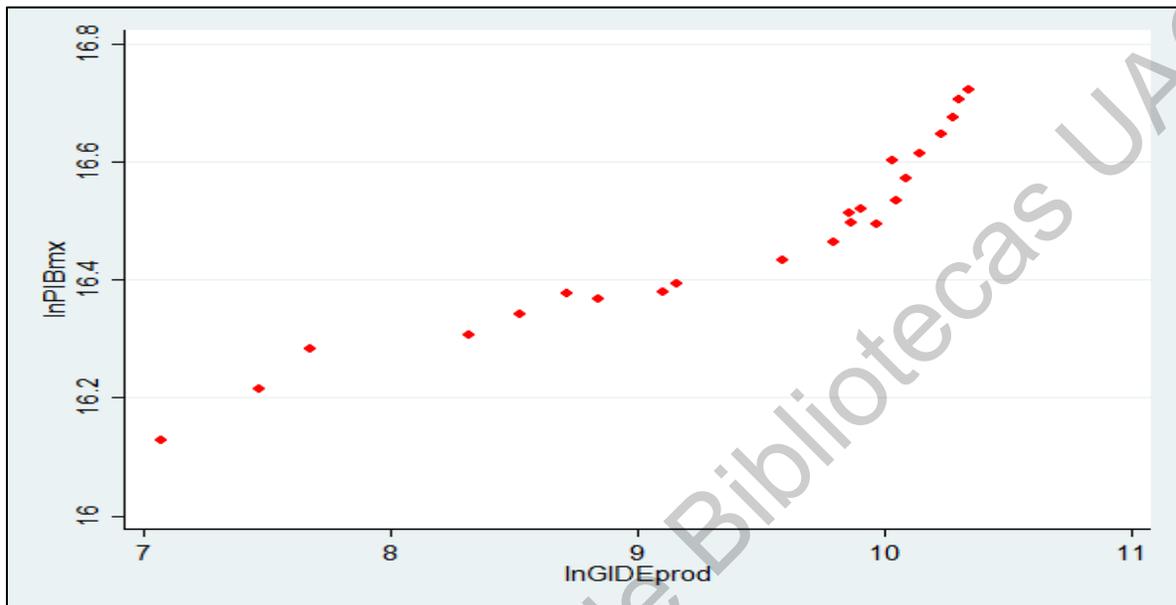


Figura 18. Relación del GIDEPRIV y el PIB nacional. Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT.

4.1.4. Recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología. El-Farr (2009) menciona que las actividades requeridas en los trabajos relacionados a la economía del conocimiento están dominadas por demandas intelectuales, conocimientos técnicos, creatividad, interacción, movilización, trabajo en red e innovación. Por lo tanto, los empleados en este tipo de trabajos, dependerán en gran medida de su grado de especialización; si bien sus tareas pueden incluir trabajo que no requiere conocimientos avanzados, en su mayoría están dominados por tareas que si lo requieren.

Los SIC se caracterizan por su profunda inversión y dependencia en la tecnología y la I + D; los trabajadores de este sector destacan por su conocimiento en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (CTIM; también llamados STEM workers por su término

norteamericano) de acuerdo con Zandiatashbar y Hamidi (2018). Además, mencionan que en Estados Unidos la economía del conocimiento estará impulsando el crecimiento del PIB y el salario del empleo durante los próximos veinte años y que los SIC tienen una fuerza laboral bien informada, que a su vez son impulsores y productores de conocimiento.

En el caso de México, los resultados del análisis muestran que los recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología tienden a favorecer el crecimiento económico, como se puede ver en la Figura 19. Cabe mencionar que en este sector de la economía los recursos humanos son el insumo principal, de acuerdo con Romero (2018).

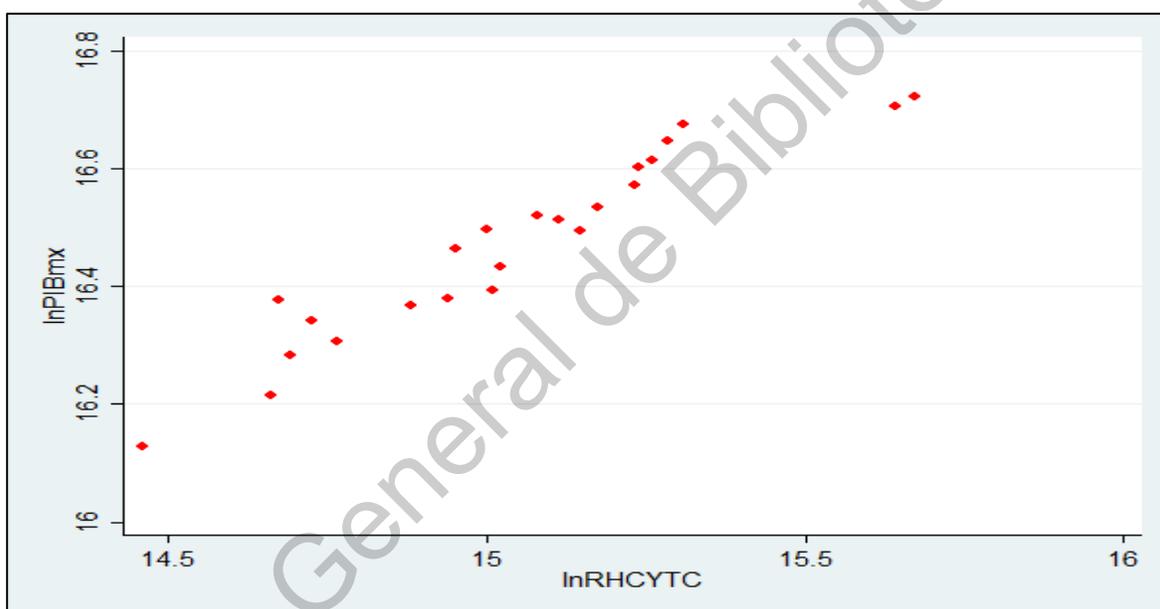


Figura 19. Relación de los RH CYTC y el PIB nacional. Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT.

En los últimos años, ha incrementado la participación de los recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología en la población económicamente activa (PEA) en México, dicha proporción se puede observar en la Figura 20; para 2017 los RH CYTC representaron más del 10% del total de la PEA. A pesar de esto, Romero (2018) menciona que en México no aplica la teoría económica que señala que entre los trabajadores con mayor escolaridad

existe una menor tasa de desempleo y mejores condiciones laborales; al menos en el subsector de los SEIC (perteneciente a los SIC). Esto debido a que no existe una alta remuneración y prestaciones sociales, hay un elevado porcentaje de personal subcontratado, existe una alta participación de hombres (no hay una participación igualitaria) y a que hay un creciente mercado de profesionistas donde se requieren más grados académicos, certificaciones y capacitaciones para ser más atractivos para las empresas, pero tampoco garantiza un empleo permanente.

Por otro lado, El-Farr (2009) menciona que una característica de los trabajadores en los sectores intensivos en conocimiento, es que no resulta indispensable la “profesionalización” de los recursos humanos ya que no siempre se requiere que los trabajadores del conocimiento actúen sobre el conocimiento codificado y, que resulta igual de importante el conocimiento tácito obtenido a través de las “prácticas rutinarias” en las actividades de cada puesto de trabajo.

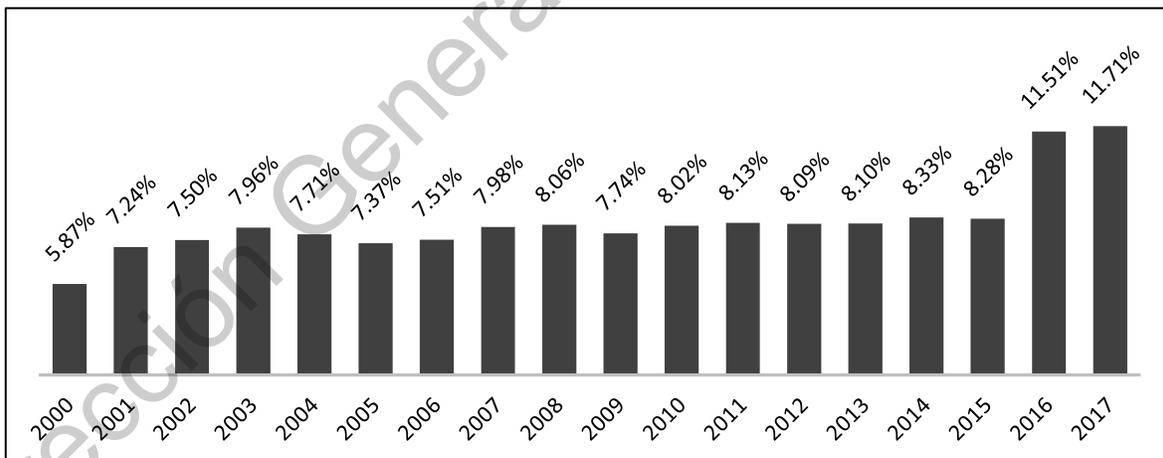


Figura 20. RHCYTC como % de la PEA. Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT e INEGI.

4.1.5. Presupuesto del CONACYT en servicios científicos y tecnológicos. La International Business Intelligence (IBI) (2016) informa que si bien la inversión nacional en ciencia y tecnología ha aumentado en los últimos años, no logra alcanzar el 1% del PIB en cuanto a los servicios científicos y tecnológicos se refiere. Además, México es el segundo país de la OCDE que menos invierte en investigación y desarrollo experimental, por debajo además de países como Chile, Brasil, Sudáfrica, Argentina, Corea del Sur, entre otros. En promedio, los países más desarrollados invierten en actividades de investigación científica y desarrollo experimental un 2.28% de su PIB.

IBI (2016) menciona que no basta con elevar la cantidad de recursos que se invierten en estas actividades si no se vuelve más eficiente su ejercicio y su destino. Para ello proponen que esta inversión debe dirigirse a cinco rubros fundamentales: la formación de capital humano altamente calificado en ciencia y tecnología, la consolidación de la investigación y ciencia básica, la potenciación de la investigación aplicada y el desarrollo experimental, la convergencia tecnológica de las empresas mexicanas y la innovación tecnológica productiva y de alto valor agregado.

La correlación lineal simple entre el presupuesto administrado por el CONACYT en servicios científicos y tecnológicos y el crecimiento del PIB, muestra que a mayor inversión en ciencia y tecnología, podría generar un mayor crecimiento económico, una aproximación a esta relación se puede observar en la Figura 21.

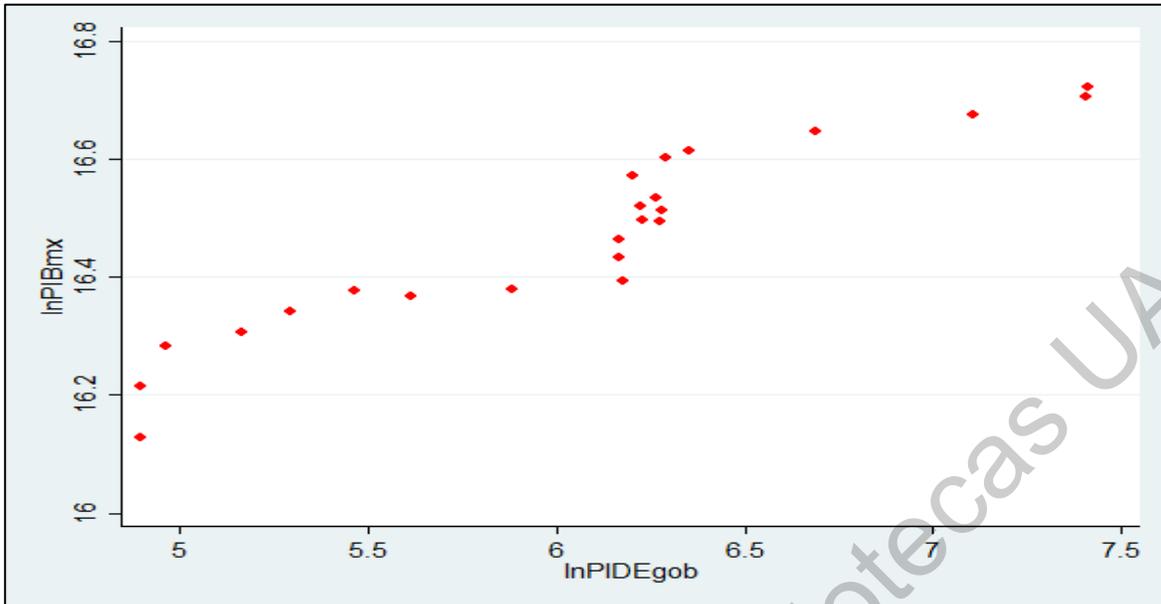


Figura 21. Relación del PIDE del gobierno en el PIB nacional. Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT.

Resulta menester mencionar que para el periodo de estudio, del total del presupuesto en ciencia y tecnología, en promedio el 38.29% está destinado al área de educación y enseñanza científica y técnica, generando recursos humanos formado con conocimiento y que son claves para la economía del conocimiento como se pudo observar anteriormente. La Figura 22 muestra el porcentaje anual del presupuesto destinado al área de educación y enseñanza científica y técnica sobre el total del presupuesto en ciencia y tecnología en el periodo 1995 a 2017.

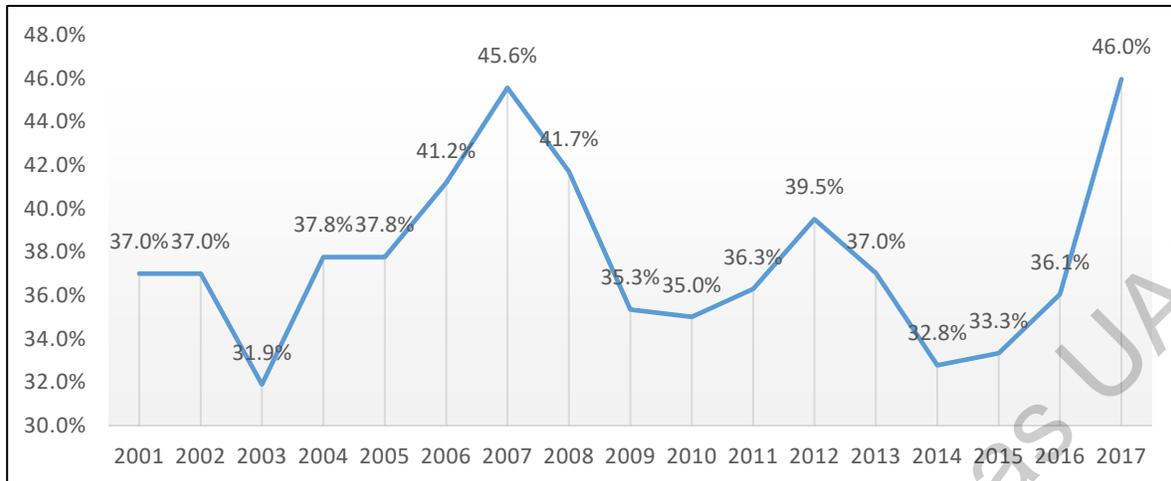


Figura 22. Presupuesto en educación científica como % del presupuesto total en CyT. Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT.

Aldana (2012) hace referencia a que existen dos principales problemáticas para el desarrollo científico en México, que son: la falta de inversión en ciencia y tecnología y la inexistencia de una cultura científica. Al respecto de la falta de inversión en ciencia y tecnología, menciona que indiscutiblemente la actividad científica requiere de inversiones elevadas, pero que es un compromiso en el que tanto el sector público como el privado deben participar. Por ejemplo, muestra que en 2009, los Estados Unidos invirtieron entre 73 y 120 veces más dinero (dependiendo de la medición del PIB) en ciencia y tecnología (CyT), que México.

Sobre la falta de una cultura científica, Aldana (2012,27) menciona que: “en México la mayoría de la gente no sabe qué es la ciencia ni su utilidad, y mucho menos cree que es una actividad fundamental para el desarrollo del país”, menciona también que esta indiferencia al sector científico se extiende a la clase política mexicana. Para finalizar propone que se debe poner fin al hecho de que no se invierte en ciencia porque ésta no se valora (por la falta de una cultura científica en los sectores sociales del país), siendo que no se valora porque sin

una inversión importante es difícil que la ciencia presente un impacto real en el desarrollo social.

4.1.6. Patentes concedidas en México. Maravert et al. (2016) apuntan que la capacidad innovadora de una economía se puede medir y evaluar mediante el número de patentes que se emiten en dicha economía y, que en el caso de México, existe una tendencia negativa en la expedición de patentes lo que supone un retroceso en los procesos que conllevan a la innovación tecnológica que finalmente repercute en la competitividad económica del país.

Esto último se puede comprobar con los resultados obtenidos en la presente investigación. Al utilizar las patentes como un indicador de la innovación, no se presenta el efecto esperado en el crecimiento económico del país, puesto que la variable no tiene una significancia estadística y esto puede deberse a la variación de patentes concedidas por año, se puede esperar que con un mayor registro de patentes nacionales, se presente un mayor aporte de estos inventos al crecimiento económico, como se muestra en la Figura 23.

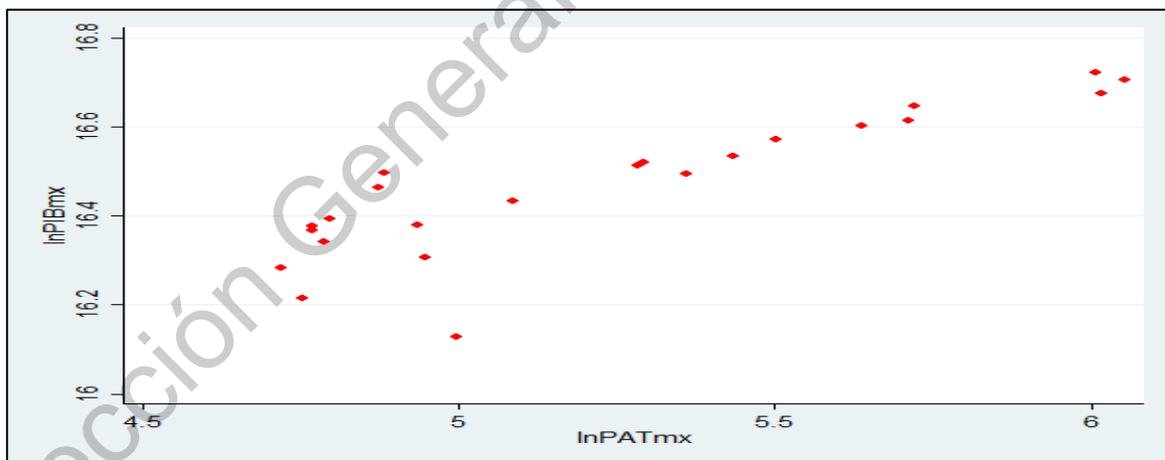


Figura 23. Relación de las patentes con el PIB nacional. Fuente: Elaboración propia con datos del IMPI.

Este problema se genera por dos causas: el número de patentes concedidas y la cantidad de patentes concedidas para empresas extranjeras en relación con las patentes nacionales.

Primero, el número de patentes solicitadas no ha tenido un incremento importante en los últimos años y, del total de solicitudes en el periodo de estudio (1995 – 2017) solamente el 27% han sido concedidas, véase la Figura 24.

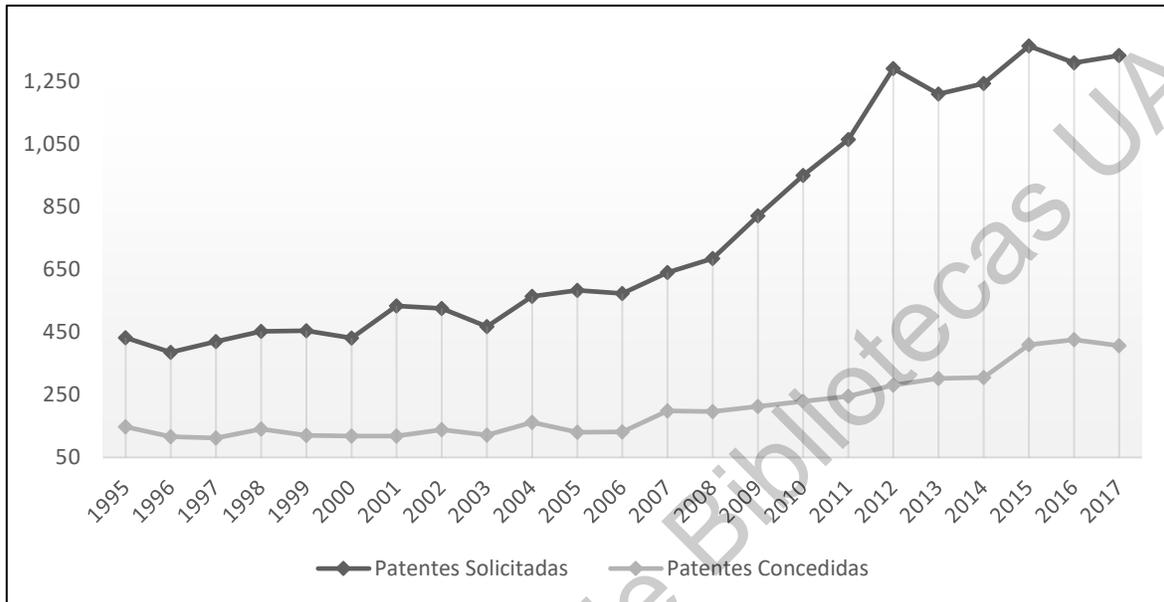


Figura 24. Patentes solicitadas y patentes concedidas en México. Fuente: Elaboración propia con datos del IMPI.

Segundo, y de acuerdo con Maravert et al. (2016) el principal problema es que de las patentes que registra México, aproximadamente el 90% son propiedad de extranjeros, sobre todo de empresas norte americanas y alemanas, como se puede observar en la Figura 25.

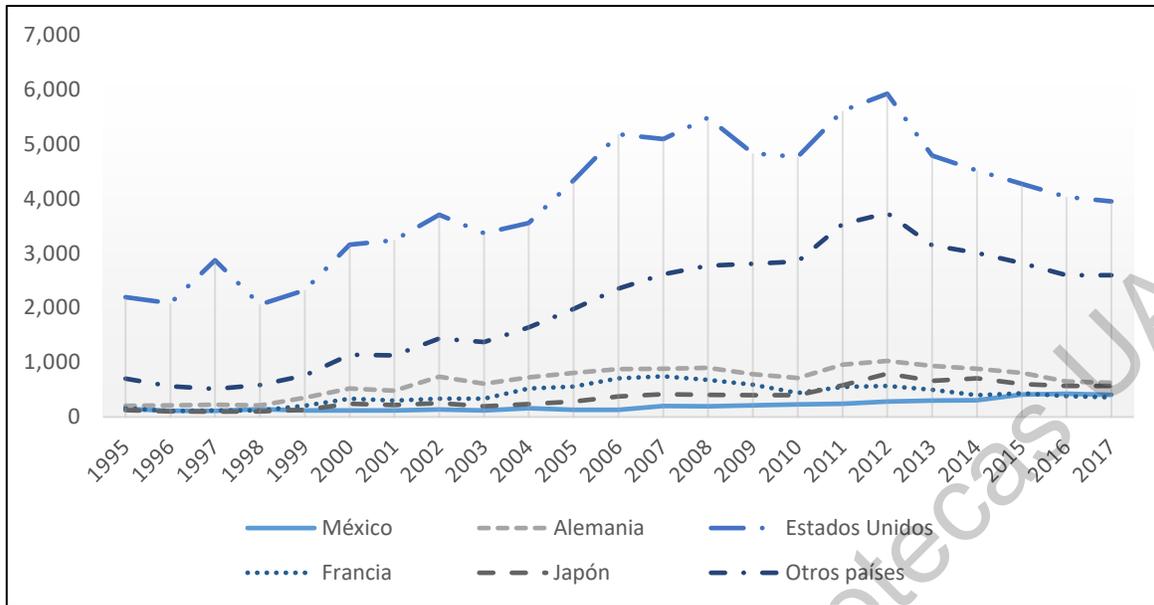


Figura 25. Patentes registradas en México por país de origen. Fuente: Elaboración propia con datos del IMPI.

Vega y Hernández (2018) realizan un estudio sobre los costos, los procesos y el tiempo necesario para la obtención de las patentes en México, en el cual encuentran que el proceso para obtener patentes es costoso y la administración de las solicitudes es complicada. En la Tabla 11 se pueden ver los hallazgos obtenidos en su estudio con respecto al costo y el tiempo para obtener una patente, analizando cuatro casos (dependiendo del tipo de patente solicitada): patente nacional, patente de los Estados Unidos, patente internacional solicitada mediante el Tratado de Cooperación de Patentes (TCP) y patente nacional solicitada mediante el TCP.

Tabla 11

Resumen de costos y tiempos en la obtención de patentes

Tipo de patente solicitada	Costo total en Pesos mexicanos	Costo aproximado en USD	Tiempo total para obtener el título	Notas (AO = Acción oficial)
Caso 1: Nacional	\$54,628.81	\$3,414.30	5 años, 4 meses (64 meses)	Un AO en el examen formal y dos AO en el examen sustantivo
Caso 2: Estados Unidos	\$180,208.20	\$11,263.00	2 años, 7 meses (31 meses)	Costo total sin AO
Caso 3A: Patente internacional mediante la fase del TCP	\$74,548.00	\$4,659.25	2 años, 6 meses (30 meses)	Solo el tiempo para terminar la fase internacional, sin considerar AO.
Caso 3A: Patente nacional mediante la fase del TCP	\$135,991.31	\$8,499.00	5 años, 6 meses (66 meses)	Tiempo total para obtener la patente TCP (sumando el tiempo requerido para las fases nacional e internacional): 96 meses (aproximadamente 8 años).

Fuente: Vega y Hernández (2018, p.174)

Vega y Hernández (2018) concluyen que ante éste panorama, las organizaciones privadas deben basarse en una planificación estratégica y comercial para decidir si tomarán la decisión de solicitar o no las patentes y el tipo de patente por solicitar. Por su parte, las instituciones públicas generalmente tienen inventos de alta calidad y que se ven en la necesidad de costear mediante apoyos gubernamentales o el patrocinio del sector privado.

4.2. Resultados del modelo MEG

El conjunto de datos descrito en la sección anterior se aplica al modelo empírico presentado en la parte metodológica; recuperando la Ecuación 3:

$$\ln(\text{PIB}_{\text{MX}}) = \ln(\text{IGA}_{\text{ESIC}}) + \ln(\text{PTF}_{\text{SIC}}) + \ln(\text{GIDE}_{\text{PRIV}}) + \ln(\text{RH}_{\text{CYTC}}) + \ln(\text{PIDE}_{\text{GOB}}) + \ln(\text{PAT}_{\text{MX}}) + \varepsilon \quad (3)$$

y utilizando la técnica de máxima entropía generalizada para modelos lineales; los resultados de la estimación se muestran en la Tabla 12. Para los resultados obtenidos en este estudio se considera la hipótesis comprobada por Pylak y Majerek (2014) al establecer que el nivel de aportación de los servicios intensivos en conocimiento tendrá una variación dependiendo de la región en que estos se utilizan, ya que su eficiencia estará determinada mediante el progreso de las regiones en investigación y desarrollo experimental, así como de los grupos de trabajo especializados y ocupados en estos subsectores de la economía.

Tabla 12

Resultados del modelo MEG

$\ln\text{PIB}_{\text{MX}}$	Coef.	Error Estd.	z	P> z	[Intervalo de Conf. al 95%]	
$\ln\text{IGA}_{\text{ESIC}}$	0.57	0.08	6.76	0.00	0.40	0.74
$\ln\text{PTF}_{\text{SIC}}$	0.07	0.03	2.21	0.02	0.00	0.13
$\ln\text{GIDE}_{\text{priv}}$	0.02	0.01	2.66	0.00	0.00	0.05
$\ln\text{RH}_{\text{CYTC}}$	0.10	0.05	2.08	0.03	0.00	0.20
$\ln\text{PIDE}_{\text{gob}}$	-0.02	0.01	-1.09	0.27	-0.05	0.01
$\ln\text{PAT}_{\text{MX}}$	-0.00	0.02	-0.25	0.80	-0.04	0.03
_cons	11.28	0.56	20.12	0.00	10.18	12.38
			No. de observaciones	=		23
			Grados de libertad	=		6
			Pseudo R2	=		0.00
			Señal de entropía	=		0.99

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Stata.

Retomando la Ecuación 3 donde se describe el modelo y utilizando los datos obtenidos por el método MEG, obtenemos la Ecuación 4:

$$\ln \text{PIB}_{\text{MX}} = \ln 11.28 + 0.57 \ln \text{IGA}_{\text{ESIC}} + 0.07 \ln \text{PTF}_{\text{SIC}} + 0.02 \ln \text{GIDE}_{\text{priv}} + 0.10 \ln \text{RHCYTC} - 0.02 \ln \text{PIDE}_{\text{gob}} - 0.00 \ln \text{PAT}_{\text{MX}} \quad (4)$$

En el caso de la economía mexicana se puede comprobar, al igual que en estudios realizados en países europeos y en países orientales (Cheng, 2013; Shi, Wu y Zhao, 2014; Pylak y Majerek, 2014; Desmarchelier, Djellal y Gallouj, 2013), que el asentamiento de los servicios intensivos en conocimiento contribuye principalmente a los procesos de innovación y crecimiento del capital tecnológico, fomentando la productividad propia de estas empresas así como la productividad de los empleadores de este tipo de servicios, permitiendo así un crecimiento en el PIB del país.

Como se puede observar en la sección de los coeficientes en la Tabla 12, la variable que más aporta al crecimiento del PIB es el asentamiento de las actividades de los SIC, mismos que como se puede observar en el análisis bivariable han mantenido un crecimiento mayor al de otras actividades en los últimos años. La segunda variable que más aporta al crecimiento del PIB son los recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología, a la que le siguen la productividad total de los SIC y el GIDE del sector privado, siendo estas variables significativas al 5%, como se muestra en el valor de la probabilidad en la columna $P > |z|$.

Estas relaciones se pueden entender en el apartado anterior cuando se analiza el incremento de los RHCYTC en función de la PEA, cuando se evalúa la productividad de los sectores y se encuentra que el sector de los SIC ha presentado un desempeño superior al de otros sectores y al determinar la importancia de la inversión del sector privado en áreas de innovación y desarrollo experimental (abarcando las diferentes áreas en las dimensiones de la innovación).

Por su parte, la inversión del sector público en servicios de ciencia y tecnología y las patentes presentan un coeficiente negativo en el modelo diseñado, además no presentan

significancia estadística al 5%. En cuanto a la inversión del sector público, se ha observado que gran parte del presupuesto destinado a la ciencia y tecnología es en el área de educación, lo cual ha tenido un buen desempeño si observamos la variable RHCYTC, sin embargo, se ha mostrado que aún existe un rezago en el apoyo a estas áreas en comparación con algunas economías desarrolladas. En cuanto a las variables, se ha examinado que hay algunas limitantes, por lo que tanto el sector privado como algunas instituciones públicas, no terminan el proceso de solicitud y las variables concedidas son realmente pocas en comparación con el número de solicitudes.

Desmarchelier, Djellal y Gallouj (2013) mencionan que además de la región, es importante considerar el tiempo en el que se aplican los servicios intensivos en conocimiento, entendiendo el tiempo como la estructura económica presente en la región de estudio, teniendo tres panoramas distintos. Primero, se considera el caso de la economía que tiene como soporte el sector industrial; segundo, una economía en proceso de terciarización y, en tercer término, una economía de servicios. El dinamismo de los servicios intensivos en conocimiento en la economía será mayor a medida que sea mayor la participación de los subsectores de los servicios en la economía.

La bondad de ajuste del modelo evaluado mediante el pseudo R^2 , muestra que el modelo cuenta con significancia estadística al 5%. Por su parte, la señal de entropía indica que, dada la información y las restricciones del modelo, hay un bajo nivel de incertidumbre y existe una distribución uniforme.

Los servicios intensivos en conocimiento son un área productiva y en el caso de México se puede afirmar que se presenta una terciarización con enfoque desagregado, ya que gran parte de estos servicios son de consumo intermedio y los clientes finales son los grupos

industriales, que obtienen mejores rendimientos debido al aprovechamiento de este tipo de servicios.

4.3. Recomendaciones y adecuaciones en el estudio de los SIC

4.3.1. Sobre las dimensiones de estudio en los SIC. Este estudio aplicó datos nacionales para examinar el impacto que tiene la aglomeración de los SIC en el crecimiento económico de México, a través del PIB. Se analiza desde la parte de la inversión en servicios científicos y tecnológicos, el gasto en investigación y desarrollo experimental y el capital humano educado y ocupado en áreas de ciencia y tecnología.

Se encuentra que la creciente participación y aglomeración de los SIC impacta de manera positiva en el crecimiento económico de México, lo que resulta consistente con otras teorías y con diversos análisis empíricos realizados en otras economías. Cabe mencionar que en el caso de México, el estudio de estos servicios no ha sido adecuadamente desarrollado, encontrando algunas limitantes.

Para un estudio completo de este tipo de servicios, los estudios empíricos previos consideran dos dimensiones, que son: los recursos humanos y el capital tecnológico. En el caso de México, existen algunos datos e indicadores que nos permiten identificar el tamaño de la población empleada en este tipo de servicios, así como el nivel de educación de dicha población. En cuanto a la dimensión de tecnología, existe un rezago en cuestión de datos e indicadores en comparación con los institutos de estadística de las economías desarrolladas. En años pasados, se han sumado esfuerzos para que, mediante el Observatorio Mexicano de Innovación (OMI), se lleve un registro estadístico de las actividades relacionadas a la ciencia y tecnología, y que esté integrado en las redes de observatorios y en comisiones técnicas de indicadores de innovación a escala nacional e internacional.

Se recomienda que, por su parte, el OMI de continuidad a los indicadores existentes en materia de ciencia y tecnología y que refuercen los datos e indicadores en materia de innovación. Con esta información, resulta posible generar estudios sobre los SIC con una mayor profundidad al poder comparar la dimensión de tecnología y la dimensión de los recursos humanos.

Es importante contar con información sectorial, entendiendo estos sectores en dos ramas: sector de actividad económica y sector geográfico. El primero se refiere a contar con información de ciencia y tecnología e innovación por actividad económica, permitiendo identificar la apropiación de la estas áreas en el sector manufacturero y por otro lado en el sector servicios, permitiendo realizar las comparaciones pertinentes. En cuanto al sector geográfico, es necesario contar con datos a nivel región para poder observar aquellos Estados donde existe un mayor aprovechamiento de este tipo de servicios.

4.3.2. Sobre la región de estudio de los SIC. Desmarchelier, Djellal y Gallouj (2013) explicaron que es importante entender que el resultado final de la creación y expansión de los servicios de esta naturaleza se verá reflejado en un mayor crecimiento económico a nivel nacional. Pero hay que considerar que no todas las regiones cuentan con las mismas características, algunas regiones tienen soporte en actividades primarias como la pesca, ganadería o agricultura, otras tienen soporte en la industria y otras tienen soporte en los servicios; generalmente esto deriva del grado de urbanización.

Otra característica que diferencia a las regiones, es el nivel de educación del capital humano. Esto debido a la falta de acceso al nivel superior en algunas regiones, la falta de programas de posgrado y centros de investigación. Motivo por el cual existen concentraciones de capital humano con mayor grado de especialización en algunas áreas urbanas en comparación con otras regiones.

En este caso, se recomienda al Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT), el dar seguimiento a los datos e indicadores presentados en el Informe general del estado de la ciencia, tecnología e innovación. Considerando tener una cuenta sectorial por actividad económica y región de estudio. Para un estudio con mayor profundidad de los SIC, es recomendable analizar las distintas regiones del país, para conocer el proceder en la concentración de este tipo de actividades.

4.3.3. Sobre la inclusión de políticas. Rubalcaba (2006) menciona que hay tres enfoques en los cuales debería estar dirigida una política de innovación en el sector servicios, los cuales son: enfoque de asimilación, enfoque de demarcación y enfoque de síntesis.

En el enfoque de asimilación se considera que la innovación en los servicios y la innovación en la manufactura son similares, por lo tanto, las políticas adaptadas hasta ahora dirigidas a los sectores manufactureros serían suficientes. En el enfoque de demarcación se considera que la innovación de servicios es de una naturaleza totalmente diferente y solo serían apropiadas políticas específicas. Por último, el enfoque de síntesis se basa en el supuesto de diferencias, pero también de similitudes. Por lo tanto, la pregunta de si extender las políticas existentes o derivar nuevas, debe responderse específicamente en cada caso.

Se sugiere que se continúe con la investigación de los SIC para demostrar la importancia de este sector y así proponer políticas que fomenten el apoyo a estas actividades, aprendiendo de las experiencias exitosas en economías desarrolladas como las que se observan en esta investigación (Estados Unidos, Reino Unido, China, entre otras).

Teniendo en cuenta que los SIC satisfacen la demanda de los otros sectores (primario y secundario), las diferentes regiones deberían adoptar políticas apropiadas a su entorno y que les permitan aprovechar los beneficios de este subsector de los servicios.

Por último, considerando la importancia de los recursos humanos, se debe llevar una mejora continua en las políticas de educación, de manera que favorezcan el acceso a la educación en todas las regiones del país.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Conclusiones

El objetivo general de este estudio fue evaluar el impacto que tienen los servicios intensivos en conocimiento en el PIB de México en el periodo 1995 a 2017 mediante un modelo econométrico estimado por el método de máxima entropía generalizada. Con la aplicación del modelo MEG se cumple el primer objetivo específico que fue diseñar un modelo que permita evaluar el impacto de los SIC en el PIB de México y se obtuvo como resultado que la integración de las actividades relacionadas al sector de los servicios intensivos en conocimiento tienen un impacto positivo en el dinamismo de la economía y por tanto, fomentan el crecimiento económico.

Teniendo este resultado, se da respuesta al segundo objetivo específico que fue analizar el impacto de los servicios intensivos en conocimiento en el PIB nacional. Se pudo demostrar que la inversión realizada tanto por el sector privado como el público, son esenciales para el desarrollo de estas actividades, pero que hay un problema al enfrentarse a la financiación para este sector. Es necesario considerar y recordar que el conocimiento y la ciencia obtienen beneficios positivos en el desarrollo social y el crecimiento económico del país, pero que se necesita invertir más en este tipo de actividades para poder observar mejores resultados y para obtener un mejor aprovechamiento de estas actividades económicas.

Considerando los resultados del modelo aplicado y la revisión documental existente, se afirma que los recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología, así como los recursos humanos que obtienen conocimiento tácito por la experiencia de sus actividades, son fundamentales, además se puede argumentar que son el “insumo” principal en las actividades de los SIC.

El tercer objetivo específico fue definir si existe un proceso de terciarización en México y el enfoque que representa. Respecto al proceso de terciarización en la economía de México,

se comprueba que en los últimos años el sector servicios ha tenido el mayor peso en el PIB del país. En gran medida, esto se debe a las actividades de los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, el comercio al por menor, el comercio al por mayor, los transportes, correos y almacenamiento y las actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales.

Reiterando que las actividades del sector servicios son muy diversas, no se tienen elementos para confirmar que el proceso de terciarización se presenta con un enfoque agregado (las actividades de entretenimiento, culturales y ocio, ocupan los últimos lugares en la composición del PIB del sector terciario). Por otra parte, se ha comprobado que las actividades de los servicios están estrechamente relacionadas con el funcionamiento de los otros dos sectores de la economía. En el caso de los SIC, el sector industrial es el principal empleador de este tipo de servicios, considerando entonces que existe un proceso de terciarización en la economía mexicana con un enfoque desagregado, identificando que si existe un sector de servicios más productivo, éste generará externalidades positivas a los otros sectores de la economía.

Teniendo en consideración los resultados del modelo MEG y la presentación documental de los estudios desarrollados en diversas economías, se cumple con el cuarto objetivo específico que fue establecer la relevancia de la contratación de los servicios intensivos en conocimiento para propiciar el dinamismo en la economía.

Si bien el conocimiento ha sido objeto de diversos estudios y se ha comprobado su importancia en los modelos económicos; en México, se había estudiado principalmente el crecimiento económico mediante la participación del segundo sector de la economía, esto debido a la anterior creencia de que los servicios por ser en su gran mayoría bienes intermedios, eran un sector carente de productividad y beneficios.

Los estudios sobre los servicios intensivos en conocimiento han tomado mayor importancia en la economía contemporánea, debido a su principal característica que es el uso de conocimientos especializados y su integración como insumo a la producción de bienes y servicios. Se ha abordado con base a diversos estudios el rol que tienen los SIC en lo que se ha denominado la economía del conocimiento; se cuenta con elementos para afirmar que los SIC y las actividades que estos realizan son por naturaleza promotores del crecimiento económico. En cada una de las áreas que estos servicios brindan, tales como la consultoría y la gestión, los servicios técnicos y de ingeniería, servicios de I + D, diseño, marketing, contabilidad, entre otros; se puede afirmar que el conocimiento es el insumo más importante debido a que participa como una ventaja comparativa que dará como resultado una mayor crecimiento económico.

Una problemática que ha sido común en los estudios sobre los SIC, es la falta de homogeneidad en la clasificación de los subsectores que los contienen. Debido a que esta clasificación puede variar dependiendo la región (en el caso de México descritos en el SCIAN) o dependiendo de las clasificaciones de las instituciones internacionales. Además de esto, hay complicaciones para elaborar estudios empíricos para evaluar cada uno de los subsectores de los SIC como es el caso de los servicios empresariales intensivos en conocimiento, como fuentes de crecimiento económico en México.

Las dos principales causas de esta problemática en México son: la falta de información y, como se ha manifestado ya en otros estudios, que los beneficios de los SIC dependerá en gran medida del tipo de demanda de los mismos. En cuanto a la falta de información, cabe mencionar que no existen datos estadísticos que muestren de forma desagregada al conjunto de los SIC en materia de innovación y desarrollo científico y tecnológico. El Observatorio Mexicano de Innovación se ha encargado de desarrollar índices para evaluar la innovación

en México, se puede esperar que estos índices se desarrollen de forma sectorial y que de esta forma sean útiles para próximos estudios que permitan profundizar en el estudio de las relaciones de los SIC en el crecimiento económico de México. La segunda causa está relacionada con el tipo de demanda sobre los SIC, debido a que son en gran medida bienes intermedios, resulta más sencillo crear evaluaciones para estudiar aquellas empresas que utilizan esta clase de servicios y evaluar su productividad y el crecimiento económico que aportan al país.

En materia de política económica; si bien ya se han establecido las bases para promover aquellas empresas que son intensivas en conocimiento (como se puede observar en el Programa de Desarrollo Innovador 2013 – 2018), se requiere un mayor esfuerzo para fomentar la innovación en el sector servicios bajo un esquema de “triple hélice”, es decir, que fomente la participación de las actividades académicas, del sector privado y el gobierno, con el fin de conseguir mayores beneficios. Como se pudo demostrar con esta investigación, se requiere que el gobierno invierta más en las áreas de ciencia y tecnología, aportando mayor financiamiento a las áreas de investigación y desarrollo experimental y a los servicios científicos y tecnológicos; además de mantener e incluso ampliar la inversión en educación y enseñanza científica. Es necesario además, impulsar la difusión del conocimiento, de manera que los beneficios obtenidos mediante las inversiones en ciencia y tecnología sean apropiados por todos los sectores y no solamente grupo u organizaciones específicas.

Referencias

- Al-Nasser, A. (2003). Customer Satisfaction measurement models: Generalized Maximum Entropy Approach. *Pakistan Journal of Statistics*, 19(2), 213-226.
- Alarcón, J., Aguilar, R. y Galán, J. (2018). Determinants of innovation output in Spanish knowledge-intensive service firms: Stability analysis throughout the economic crisis of 2008. *Structural Change and Economic Dynamics*. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954349X18300523>
- Aldana, M. (2012). ¿Qué le falta a la ciencia en México? *Temas*, 1(69), 26-30.
- Amara, N., Landry, R. y Doloreux, D. (2009). Patterns of innovation in knowledge-intensive business services. *The Service Industries Journal*, 29(4), 407-430.
- Ariza, M. y Oliveira, O. (2014). Terciarización de la mano de obra y protección laboral de la población asalariada en México, 2013. *Realidad, datos y espacio. Revista internacional de estadística y geografía*, 5(2), 34-47.
- Ariza, M. y Oliveira, O. (2014). Terciarización de la mano de obra y protección laboral de la población asalariada en México, 2013. *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística Y Geografía*, 5(2), 34-47.
- Armatte, M. (2006). La noción de modelo en las ciencias sociales. *Empiria. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, (11), 33 - 70.
- Arriagada, I. (2007). *Género, familias y trabajo: rupturas y continuidades. Desafíos para la investigación política*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

Arrow, K. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173.

Asián, R. (2004). La innovación en los servicios empresariales intensivos en conocimiento (KIBS). Posibilidades para la economía regional. *IX Jornadas de Economía Crítica*, Madrid. Disponible en:

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xxii/docs/9.11.pdf>

Attali, J. (1975). *La parole et l'outil*. Paris: Presses universitaires. Réédition numérique FeniXX.

Bacon, R. y Eltis, V. (1976). *Britain's Economic Problem: Too Few Producers*. London: McMillan.

Bell, D. (1973). *El Advenimiento de la Sociedad Post-Industrial*. Ciudad de México: Alianza Editorial.

Bilbao, L. y Lanza, R. (2009) *Historia Económica*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Análisis Económico.

Bowels, S. y Gintis, H. (1981). La Crisis del Capitalismo Liberal-Democrático. El Caso Degli Stati Uniti. *Stato e Mercato*, 1(1), 87-131.

Browning, H. y Singelmann, J. (1978). *The Emergence of a Service Society: Demographic and Sociological Aspects of the Sectoral Transformation of the Labor Force in the U.S.A.* U.S.A.: Population Research Center, University of Texas.

Carpizo, R. (2003). *Economía básica*. Ciudad de México: LIMUSA. Grupo Noriega Editores.

Castells, M. (1996). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. T. 01: La sociedad red*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP, 2018). *Evolución de la Actividad Productiva Nacional y de las Entidades Federativas 2003-2018*. Disponible en: <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/documento/2018/cefp0222018.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 1985). *Los servicios y el desarrollo de América Latina*. Papeles de SELA No. 2. Grupo Editor Latinoamericano.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016). *Productividad y Brechas Estructurales en México*. Disponible en: repositorio.cepal.org/bitstream/11362/40165/1/S1600553_es.pdf

Cheng, D. (2013). The Development of the service industry in the modern economy: mechanisms and implications for China. *China Finance and Economic Review*. Disponible en: <http://www.chinafinanceandeconomicreview.com/content/1/1/3>

CIAL (2018). Análisis de la industria de Servicios Profesionales. *Economic Analysis*. Disponible en: <https://www.cialdnb.com/pdf/economic-analysis/professional-services/mex-ea-servicios-profesionales.pdf>

Clairmonte, F., Cavanagh, J. (1986). Las empresas transnacionales y los servicios: La última frontera. *Comercio Exterior*, 36(4), 291 - 306

Clark, C. (1940). *The Conditions of Economic Progress*. London: MacMillan and Co. Limited.

Clarke, R. y Davies, S. (1982). Market Structure and Price-Cost Margins. *Economica*, 49(195), 277-287.

Coll-Hurtado, A. y Córdoba, J. (2006). La globalización y el sector servicios en México. *Investigaciones Geográficas (Mx)*. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56906110>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, 2015). *Indicadores del Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. México 2015*. Disponible en:
<http://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/indicadores/descarga-en-excel/informe-general-cti?limit=20&limitstart=40>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, 2017). *Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. México 2017*. Disponible en:
<http://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/informe-general/informe-general-2017>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2019). *Evaluación del Programa de Desarrollo Innovador*. Disponible en:
<https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo-2013-2018-Balance-del-Sexenio.aspx>

Consoli, D. y Elche-Hortelano, D. (2010). Variety in the Knowledge Base of Knowledge Intensive Business Services. *Research Policy*, 39(10), 1303-1310.

Corral, P; Kuehn, D. y Jabir, E. (2017). Generalized maximum entropy estimation of linear models. *The Stata Journal*, 17(1), 240-249.

Corral, P. y Terbish, M. (2015). Generalized maximum entropy estimation of discrete choice models. *The Stata Journal*, 15(2), 512-522.

Cuadrado, J. (2003). Expansión y dinamismo del sector servicios. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, (811), 273-296.

Cuamea, D. (2017). *Relaciones entre la terciarización y la productividad laboral en los estados de la frontera norte de México, 2004-2014*. (Tesis de maestría). Universidad de Sonora, México.

Dabat, A. (2006). Capitalismo informático y capitalismo industrial. Acercamiento al perfil histórico del nuevo capitalismo. *Economía Informa*. Disponible en: <http://www.proglocode.unam.mx/system/files/Dabat.%20Capitalismo%20inform%C3%A1tico.pdf>

Daniels, P. y Bryson, J. (2002). Manufacturing Services and Servicing Manufacturing: Knowledge-based Cities and Changing Forms of Production. *Urban Studies*, 39(56), 977-991.

Del Río, C. (1992). *La evolución de los servicios en España*. Madrid: Instituto de Estudios y Análisis Económicos.

den Hertog, P. (2000). Knowledge-Intensive Business Services as Co-producers of Innovation. *International Journal of Innovation Management*, 4(4), 491-528.

Desmarchelier, B., Djellal, F. y Gallouj, F. (2013). Knowledge intensive business services and long term growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 25(1), 188-205.

- Didriksson, A. (2015). Economía política del conocimiento: Contrapuntos. *Perfiles educativos*, 37(150), 190-207.
- Dosi, G; Fagiolo, G. & Roventini, A. (2010). Schumpeter meeting Keynes: A policy-friendly model of endogenous growth and business cycles. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(9), 1748–1767.
- Durán, J. (2012). El comercio de servicios en los países de América Latina, el Caribe y el mundo. *Presentación CEPAL*. Disponible en:
https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/presentacion_jose_duran_cepal_2.pdf
- El-Farr, H. (2009). Knowledge Work and Workers: A Critical Literature Review. *Leeds University Business School. Working Paper Series*, 1(1), 1-15.
- Enríquez, L. y Puchet, M. (2014). Papel del gasto en investigación y desarrollo experimental: efectos sobre valor agregado y empleo y relación con la posición estructural de los sectores mediante las estructuras productivas de México, Estados Unidos de América, Canadá y Brasil. *Foro Consultivo Científico y Tecnológico*.
Disponible en:
http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/enriquez_puchet_efectos_gide_in_gresos_empleo_br_ca_eua_mx.pdf
- Etzkowitz, H. (2002). Networks of Innovation: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 1(1), 7-20.

Fisher, A. (1939). Production, Primary, Secondary and Tertiary. *The Economic Record*, 15(1), 24-38.

Flores, C; Castillo, R. & Rodríguez, M. (2013). La importancia del sector servicios en la economía mexicana: un análisis de series de tiempo. *Paradigma económico*, 5(1), 5-27.

Fourastié, J. (1956). *La Gran Esperanza del Siglo XX. Productividad*. Barcelona: Miracle.

Golan, A., Judge, G., y Perloff, J. (1996). A Maximum Entropy Approach to Recovering Information From Multinomial Response Data. *Journal of the American Statistical Association*, 91(434), 841-853.

González, I. y Palomino, Z. (2015). *El proceso de terciarización en el D.F.: Un estudio desde el enfoque del agenciamiento de desarrollo*. Disponible en: <http://ru.iiec.unam.mx/2867/1/Eje3-186-Gonzalez-Palomino.pdf>

González, M. (2008). Políticas de innovación y servicios a empresas intensivos en conocimiento: una aproximación general. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 4(10), 9-18.

González, M., Del Río, C. y Domínguez, J. (1989). Los servicios, concepto, clasificación y problemas de medición. *Ekonomiaz*, 13(14), 10-19.

Griliches, Z. (1979). Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth. *Bell Journal of Economics*, 10(1), 92-116.

Guillen, A., Badii, M., Garza, F. y Acuña, M. (2015). Descripción y uso de indicadores de crecimiento económico. *International Journal of Good Conscience*, 10(1), 138-156.

Gutiérrez, M., González, J. y Recio, R. (2014). *La evolución de los sectores económicos en México. Periodo 2004 - 2013*. Disponible en:

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xix/docs/10.03.pdf>

Gutiérrez, P. (1993). *El crecimiento de los servicios: Causas, repercusiones y políticas*. Madrid: Alianza Editorial.

Heath, J. (2012). *Lo que indican los indicadores. Cómo utilizar la información estadística para entender la realidad económica de México*. Ciudad de México: INEGI.

Heng, T. Tang, H. y Choo, A. (2002). Mapping Singapore's knowledge-based economy. *Economics Survey of Singapore*, (3), 56-75.

Heras, M. y Gómez, C. (2014). Industrialización y crecimiento en México: clásicos, estructuralismo y neoestructuralismo. *Análisis económico*, 29(72), 127 - 153.

Hill, T. (1977). On goods and services. *The Review of Income and Wealth*, 23(4), 315-338.

Hoyos, G. (2007). Terciarización, reestructuración productiva y difusión de los servicios en la cuenca alta del Río Lerma 1980-2003. *Quivera*, 9(2), 63-95.

International Business Intelligence (IBI, 2016). Análisis comparado del gasto público en ciencia y tecnología: Lecciones para México. *Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados*. Disponible en:

<http://archivos.diputados.gob.mx/Transparencia/articulo70/XLI/cefp/CEFP-CEFP-70-41-C-EstudioC25n1416-160919.pdf>

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI, 2018). *Información estadística de invenciones, signos distintivos y protección a la propiedad intelectual. Solicitudes*

de patente por nacionalidad. Disponible en:

<https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-estadistica-de-invenciones-signos-distintivos-y-proteccion-a-la-propiedad-intelectu>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013). *Clasificador para la Codificación de Actividad Económica*. Disponible en:

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/clasificadores/clasificador%20de%20actividad%20economica.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017). *Sistema de Cuentas*

Nacionales de México. Fuentes y metodologías. Año Base 2013. Indicador Global de la Actividad Económica. Disponible en:

https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/igae/2013/metodologias/SCNM_Metodo_IGAE_B2013.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018). *Indicadores de Productividad Laboral y del Costo Unitario de la Mano de Obra. Cifras durante el tercer trimestre de 2018*. Disponible en:

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/ipl/ipl2018_12.pdf

Joshi, S. (2014). State of Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) in India. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 11(4), 271-281.

Jun, T. (2013). Knowledge-intensive Business Services: Knowledge Capacity and Growth Pattern. *Journal of Applied Sciences*, 13(24), 5810-5813.

Koch, A. y Strotmann, H. (2008). Absorptive capacity and innovation in the knowledge intensive business service sector. *Economics of Innovation and New Technology*, 17(6), 511-531.

Lafuente, C; Marín, A. (2008). Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (64), 5-18.

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(2017), 19-28.

Luna, M. (1989). *Comercio de servicios: contribuciones al debate internacional*. Ciudad de México: CIDE.

Maravert, M; Molina, J. y Molina, J. (2016). El gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) en México, promotor del crecimiento económico. *Ciencia Administrativa*, 1(1), 109-125.

Mattoo, A., Stern, R. y Zanini, G. (2007). *A Handbook of International Trade in Services*. UK: Oxford University Press.

Méndez, J. (2005). *Fundamentos de Economía*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

Miles, I.; Kastrinos, N.; Bilderbeek, R.; Den Hertog, P.; Flanagan, K.; Huntink, W.; Bouman, M. (1995). *Knowledge intensive business services: Users, Carriers and Sources of Innovation*. Brussels: Report to the EC DG XIII Sprint EIMS Programme.

Mochón, F. (2002). *Principios de Economía. Problemas y casos*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

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), 1501 - 1516.

Muñoz, M. (2007). La deslocalización de los servicios ¿mito o realidad? *Revista de economía mundial*, (16), 57-78.

Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create The Dynamics Of Innovation*. New York: Oxford University Press, Inc.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1996). *The Knowledge-based Economy*. Disponible en: <http://www.oecd.org/science/scienceandtechnologypolicy/1913021.pdf>

Organización de los Estados Americanos (OEA, 2019). *Sociedad del Conocimiento*. Disponible en: http://www.oas.org/es/temas/sociedad_conocimiento.asp

Ordoñez, S. (2004). La nueva fase de desarrollo y el capitalismo del conocimiento: elementos teóricos. *Comercio exterior*, 54(1), 4-17.

Padilla-Pérez, R. y Villareal, F. (2015). *Unfinished structural change and sectoral heterogeneity: the case of Mexico*. Disponible en: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/62947/>

Pardos, E; Gómez-Loscos, A. y Rubiera-Morollón, F. (2007). 'Do versus Buy' Decisions in the Demand for Knowledge Intensive Business Services. *The Service Industries Journal*, 27(3), 233-249.

Pereira, C., Maycotte, C., Restrepo, B., Mauro, F., Calle, A. y Velarde, M. (2011). *Economía 1*. Caldas: Espacio Gráfico Comunicaciones.

Pylak, K. y Majerek, D. (2014). Tracing regional economic evolutions. KIS impact on growth. *Procedia Economics and Finance*, (14), 515 – 524.

Raynal, J. (2008). Comparación del Método del Principio de la Máxima Entropía en la Estimación de Parámetros de la Distribución de Valores Extremos Tipo I. *Información Tecnológica*, 19(2), 103-112.

Riddle, D. (1986) *Service Led Growth: The Role of the Service Sector in the World Development*. Connecticut: Praeger Publishers.

Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.

Romero, J. (2014). *El sector terciario en México: el caso de los servicios a empresas intensivos en conocimiento (SEIC), 1990-2008*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Romero, J. (2018). Las condiciones laborales en la industria de los servicios empresariales intensivos en conocimiento (SEIC) en México en el nuevo siglo. *Análisis Económico*, 33(83), 145-175.

Romero, J., Toledo, Y. y Ocampo, V. (2014). El sector servicios: revisión de los aportes para su teorización y estudio. *TECSISTECATL*, 6(16), 1-20.

Rostow, W. (1953). *The Process of Economic Growth*. New York: W.W. Norton & Company, Inc.

Rubalcaba, L. (2006). Which policy for innovation in services? *Science and Public Policy*, 33(10), 745-756.

Salama, P. (2012). Globalización comercial: desindustrialización prematura en América Latina e industrialización en Asia. *Comercio Exterior*, 62(6), 34-44.

Schricke, E., Zenker, A. y Stahlecker, T. (2012). Knowledge-intensive (business) services in Europe. *European Commission*. Disponible en: https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/knowledge_intensive_business_services_in_europe_2011.pdf

Schumpeter, J. (1951). *Essays of J. A. Schumpeter*. Montana: Kessinger Publishing.

Shannon, C. (1998). *The Mathematical Theory of Communication*. Illinois: University of Illinois Press.

Shearmur, R. y Doloreux, D. (2013). Innovation and knowledge-intensive business service: The contribution of knowledge-intensive business service to innovation in manufacturing establishments. *Economics of Innovation and New Technology*, 22(8), 751 - 774.

Shi, X; Wu, Y, & Zhao, D. (2014). Knowledge intensive business services and their impact on innovation in China. *Service Business*, 8(4), 479-498.

Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.

Stiglitz, J. y Greenwald, B. (2014). *La creación de una sociedad del aprendizaje: un nuevo enfoque hacia el crecimiento, el desarrollo y el progreso social*. Ciudad de México: Ediciones Culturales Paidós, CRÍTICA.

Stiglitz, J., Sen, A. y Fitoussi, J. (2010). *Mismeasuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up*. New York: New Press.

Temple, P. (2012). *Universities in the Knowledge Economy. Higher Education Organization and Global Change*. London: Routledge.

Theil, H. (1971). *Principles of Econometrics*. New York: John Wiley & Sons.

Thiri6n, J. (2016). Desarrollo regional y terciarizaci6n: los casos de Guanajuato y Quer6taro, M6xico. *Estudios regionales en Economía, Poblaci6n y Desarrollo*, 36(6), 1-22.

Toivonen, M. (2004). *Expertise as business: Long-term development and future prospects of knowledge-intensive business services (KIBS)*. (Tesis doctoral). Universidad Polit6cnica de Helsinki, Finlandia.

Trejo, S. (1975). El desempleo en M6xico: características generales. *Revista de comercio exterior*. Disponible en:

<http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/sp/index.jsp?idRevista=410>

UNESCO (2005). *Hacia la Sociedades del Conocimiento. Organización de las Naciones*

Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible en:

http://www.lacult.unesco.org/docc/2005_hacia_las_soc_conocimiento.pdf

Vega, L. y Hernández, I. (2018). The costs of patenting in Mexico. *Revista Médica del Hospital General de México*, 81(3), 165-176.

Vieira, M., Mora, J., Ochoa, C., Iriarte, M., Uriarte, C. Grao, J., Aldasoro, J. e Iradi, J.

(2010). La Tercera Misión de las Instituciones de Educación Terciaria del Territorio de Gipuzkoa. Disponible en:

http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2010/INNOVATION_IN_EDUCATION_AND_PROFESSIONALS_SKILLS/744-752.pdf

Zandiatashbar, A. y Hamidi, S. (2018). Impacts of transit and walking amenities on robust local knowledge economy. *Cities*, 81(14), 161-171.

Zieba, M. (2013). Knowledge-intensive Business Services (KIBS) and their role in the Knowledge-based economy. *GUT Faculty of Management and Economics. Working Paper Series A (Economics, Management, Statistics)*, 7(7), 1-16.

Anexos

Tabla de siglas:

Siglas	Definición
BPO	Business Process Outsourcing
CEFP	Centro de Estudios de las Finanzas Públicas
CEPAL	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económicas
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
I + D	Investigación y Desarrollo
IDE	Investigación y desarrollo experimental
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ITO	Information Technology Outsourcing
KPO	Knowledge Process Outsourcing
MEG	Máxima entropía generalizada
NACE	Comunidad Europea
OEA	Organización de los Estados Americanos
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
SCIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
SEIC	Servicios empresariales intensivos en conocimiento
SIC	Servicios Intensivos en Conocimiento
TVPA	Tasa de Variación Promedio Anual

Tabla de nomenclatura:

Nomenclatura	Definición
GIDE _{PRIV}	Gasto en investigación científica y desarrollo experimental (del sector privado)
IGAE _{SIC}	Indicador global de la actividad económica (referente a los SIC)
PAT _{MX}	Patentes concedidas en México
PIDE _{GOB}	Presupuesto administrado por el CONACYT en ciencia y tecnología
PTF _{SIC}	Productividad total de los factores (referente a los SIC)
RHCYTC	Recursos humanos educados y ocupados en ciencia y tecnología

Dirección General de Bibliotecas UAQ