



## **FACTORES DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, INFORMÁTICA Y DE INFORMACIÓN PARA PAÍSES DE LA OCDE, 2006-2014**

## **DETERMINANTS OF TELECOMMUNICATION, COMPUTER AND INFORMATION SERVICES EXPORTS FOR OECD COUNTRIES, 2006-2014**

**Irma Cristina Espitia Moreno<sup>1</sup>, Andrea Samanta Méndez  
Maya<sup>1</sup>, Salvador Cruz Aké<sup>1</sup>.**

---

**Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo<sup>1</sup>**

---

**México**

Recibido el 28 de Septiembre de 2019; Aceptado el 17 de Octubre de 2019; Disponible en Internet el 19 de Diciembre de 2019.

E-mail de Contacto: [irmacris@umich.mx](mailto:irmacris@umich.mx)  
© Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (México)  
Vol. 4, N° 8 Pág. 130-143. ISSN: 2448-6051

Av. Gral. Francisco J. Múgica S/N  
Edificio AII C.P. 58030  
Ciudad Universitaria  
Morelia, Michoacán, México.  
Tel. y Fax (443) 3-16-74-11  
Email: [rfcca@umich.mx](mailto:rfcca@umich.mx)  
Web: <http://rfcca.umich.mx>

**Resumen**

El crecimiento de las exportaciones de servicios, particularmente de los servicios de telecomunicaciones, informática y de información es una de las principales tendencias observadas en los últimos años. Las exportaciones de servicios son elementales para el desempeño de las economías al ser un conductor estratégico para la competitividad de los países. Por lo que se busca identificar los principales determinantes del crecimiento de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y de información para una muestra de países de la OCDE, compuesta por Austria, Australia, República Checa, Hungría, México, Portugal, Reino Unido y Estados Unidos, durante el periodo 2006-2014, a través de un modelo econométrico de datos panel. Los hallazgos muestran que el PIB, el acceso a las TIC's, un mejor nivel de instituciones y las inversiones, fueron los principales factores que explicaron el crecimiento de las exportaciones del sector.

**Palabras Clave:** *Exportaciones, Servicios, Panel.*

**Abstract**

One of the main trends in the last decades has been the growth of service exports, particularly the communications, computer and information services. The exports of services play a key role in the country's performance, since they can help diversifying the economy and expanding the country's exports as strategic drivers of competitiveness for the country's whole economy. It's essential for the countries to focus their attention and try to specialize at the sectors with greater growth potential. This research aims to identify the main determinants of the export's growth of the communications, computer and information services for a sample of OECD countries, composed by Austria, Australia, Czech Republic, Hungary, Mexico, Portugal, United Kingdom and United States, over the period 2006-2014, through an econometric panel data model. Findings show that GNP, ITC access, investment, and better institutions are the key factors explaining the export's growth of the sector.

**Keywords:** *Exports, services, panel data.*

**JEL CODE—** *F10, F11, L86*

**INTRODUCCIÓN**

El sector servicios es un importante componente de las economías, tanto por su aportación al PIB, como por sus efectos hacia el resto de los sectores, como input en la producción de muchos bienes y como una fuente importante de diversificación de las exportaciones (OCDE, 2005). La investigación se ha enfocado mayormente en la exportación de bienes, sin embargo, las exportaciones de servicios son una megatendencia que no ha sido analizada con profundidad, siendo pocas las investigaciones que la abordan. Por tanto, el objetivo de la investigación es identificar los determinantes de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y de información para una muestra de países de la OCDE integrada por Austria, Australia, República Checa, Hungría, México, Portugal, Reino Unido y Estados Unidos, para el periodo 2006-2014.

El estudio se estructura en cinco secciones: en la primera se contextualiza la problemática que motiva la investigación, en la segunda se abordan las bases teóricas, en la tercera se desarrolla el modelo econométrico, en la cuarta se discuten los resultados, para concluir con recomendaciones en la quinta sección.

**EXPORTACIONES DE SERVICIOS COMO UNA MEGATENCENCIA**

Las exportaciones de servicios han tenido un importante crecimiento en los últimos años, Borchert & Mattoo (2010) atribuyen el incremento en la demanda de servicios externalizables al resultado de una presión para reducir costos, derivado de las principales crisis internacionales, como lo fue la de 2008.

La importancia de las exportaciones de servicios en las economías, se puede observar en el incremento de su participación en el PIB. En el caso particular de la muestra objeto de estudio, se puede observar una tendencia positiva, excepto para el caso de México y Australia, donde las exportaciones de servicios como porcentaje del PIB han disminuido (ver tabla 1).

**Tabla 1. Exportaciones de Servicios como Porcentaje del PIB**

País	1996	2000	2005	2010	2014
<i>Australia</i>	4.73	4.82	4.47	4.03	3.71
<i>Austria</i>	10.14	11.71	14.30	13.58	15.34
<i>Rep. Checa</i>	13.18	15.94	9.56	10.63	12.18

<i>Hungría</i>	14.84	15.48	11.55	14.60	18.07
<i>México</i>	4.28	1.90	1.85	1.43	1.62
<i>Portugal</i>	6.61	7.86	7.60	9.65	13.47
<i>Reino Unido</i>	6.96	7.72	9.51	11.23	12.04
<i>Estados Unidos</i>	2.96	2.82	2.83	3.74	4.08

Fuente: Elaboración propia con base en FMI, 2018

El dinamismo de los servicios de telecomunicaciones, informática e información es muy claro al analizar el incremento de su participación en las exportaciones de servicios por país.

**Tabla 2. Servicios de Telecomunicaciones, Informática e Información como Porcentaje de las Exportaciones de Servicios**

<b>País</b>	<b>1996</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2014</b>
<i>Australia</i>	3.66	6.08	4.10	3.43	3.74
<i>Austria</i>	2.18	3.37	4.99	7.00	9.61
<i>Rep. Checa</i>	1.19	2.36	7.73	8.13	11.66
<i>Hungría</i>	1.95	2.58	5.33	8.53	8.14
<i>México</i>	5.10	9.00	3.48	1.33	0.87
<i>Portugal</i>	3.74	2.42	4.15	4.13	4.37
<i>Reino Unido</i>	3.71	4.71	6.11	6.90	8.14
<i>Estados Unidos</i>	2.54	4.21	4.16	4.44	5.05

Fuente: Elaboración propia con base en FMI, 2018.

De acuerdo con datos de la Organización Mundial de Comercio (OMC, 2015) entre 1995 y 2014 las exportaciones mundiales de servicios de informática y de información fueron las que tuvieron un mayor crecimiento porcentual, registrando una tasa media anual de crecimiento de hasta 18%. Las economías emergentes, particularmente asiáticas, se han convertido en los exportadores de servicios informáticos más importantes (su participación incrementó de un 8% en 1995 a un 29% en 2014), sin embargo, Europa como bloque, sigue siendo el mayor exportador de servicios de informática e información (con una participación del 58% en 2014).

En el caso particular de este sector, el costo de transmisión tiene una tendencia a ser muy pequeño, volviendo a la distancia un factor menos relevante, por lo que se esperaría una dispersión de las exportaciones en una gran variedad de países, sin embargo, no sucede así. Lo que indica principalmente

que existen otros factores diferentes a los costos de transmisión y a la distancia que explican la propensión a exportar de una nación (Contractor & Mundambi, 2008). Por lo que resulta esencial conocer cuáles son los factores macroeconómicos que representan las condiciones para el desarrollo del sector.

Saéz et al. (2014), proponen que se trata de una serie de factores domésticos, los que propician el desarrollo del sector:

**Tabla 3. Factores Domésticos que Permiten el Comercio Internacional de Servicios**

<b>Área</b>	<b>Objetivo</b>
<i>Habilidades laborales</i>	Incrementan la capacidad de producir exportaciones sofisticadas de servicios, especialmente en servicios profesionales, informáticos y servicios a negocios.
<i>Habilidades administrativas y de gestión</i>	Mejoran la adopción y el uso de tecnologías modernas que son esenciales para producir servicios.
<i>Infraestructura en relación al comercio</i>	Reduce el costo relacionado a la entrega de servicios. Varía dependiendo el tipo de servicio a exportar.
<i>Instituciones</i>	Establecen arreglos gubernamentales para fomentar la relación entre el sector privado y el gobierno.
<i>Gobernabilidad</i>	Incrementa la capacidad de los gobiernos para aplicar políticas y reglamentos sólidos que promuevan el desarrollo del sector privado.
<i>Ambiente de negocios</i>	Atraer IED y corporaciones multinacionales con el objetivo de expandir las exportaciones e incrementar la competitividad doméstica.

Fuente: Saéz et al. (2014).

Díaz de la Guardia, Molero & Valadez (2003) agregan a estos factores elementos como el gasto en educación como porcentaje del PIB, la IED, el número de investigadores por cada millón de habitantes, los gastos en I&D como porcentaje del PIB e importaciones de alta tecnología. Por su parte, Zayas & Sánchez (2003) coinciden en la importancia de la inversión en I&D como porcentaje del PIB como uno de los principales determinantes.

Prieto, Sáez & Goswami (2011) estudian las exportaciones de servicios comerciales y de otros servicios comerciales<sup>1</sup>, proponiendo como principales determinantes al capital humano, la infraestructura en telecomunicaciones y las instituciones, sin embargo, concluyen que estas variables explican el desempeño de los servicios comerciales, pero también explican la falta de éxito de otros servicios comerciales.

Las investigaciones en relación con los determinantes de las exportaciones de servicios son escasas, es importante comprender cuáles son los factores y en qué medida influyen en el desempeño internacional del sector, ya que es crítico para los gobiernos que buscan potencializar la capacidad de las naciones como exportadores de servicios, así como para los administradores que buscan el *offshoring* de servicios.

Se plantea como hipótesis de investigación que el crecimiento de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y de información para los países de la muestra de estudio, es explicado por las siguientes variables macroeconómicas; un crecimiento en el PIB, en las tecnologías de información y comunicación, en el capital humano, en la inversión y la correcta aplicación de la ley por parte de las instituciones, al analizar el periodo 2006-2014.

**Tabla 4. Evidencia Empírica que Sustenta las Variables de Estudio**

Variable independiente	Sustento teórico
PIB	Bouquet, Herbert & Delios, 2004; Zayas & Sánchez, 2005; Goswami <i>et al.</i> 2012; Prieto, Goswami <i>et al.</i> , 2012
TIC's	Contractor & Mudambi, 2008; Díaz de la Guardia, Molero & Valadez, 2005; Van der Marel, 2012; Goswami <i>et al.</i> , 2012; Prieto, Sáez & Goswami, 2011
Capital humano	Wörz, 2008; Contractor & Mudambi, 2008; Díaz de la Guardia, Molero & Valadez, 2005; Bouquet, Hebert & Delios, 2004; Van der Marel, 2012; Goswami <i>et al.</i> , 2012; Prieto, Sáez & Goswami, 2011

<sup>1</sup> Los servicios comerciales son definidos por Goswami *et al.* (2011) como todos los servicios menos los servicios gubernamentales, mientras que otros servicios comerciales incluyen los servicios de comunicación, construcción, seguros, servicios financieros, servicios computacionales y de información, regalías y derechos de licencia y otros servicios a negocios.

*Instituciones* Contractor & Mudambi, 2008; Díaz de la Guardia, Molero & Valadez, 2005; Bouquet, Herbert & Delios, 2004; Zayas & Sánchez, 2005; Goswami *et al.*, 2012

*Inversión* Guerrieri & Meliciani, 2005

Fuente: Elaboración propia con base en autores referidos.

## CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA DE LAS VARIABLES

Las exportaciones como variable dependiente, se fundamentan a partir de las teorías clásicas y neoclásicas del comercio internacional, como lo son la teoría de la ventaja comparativa de David Ricardo, y la teoría de la dotación de factores de Heckscher y Ohlin (Feenstra, 2004).

Dentro de las nuevas teorías del comercio internacional, Linder (1961) argumenta que los gustos de los consumidores están fuertemente condicionados por sus niveles de ingreso per cápita, de manera que estos serán la base para el comercio. La teoría de Linder es ampliamente aplicada para explicar los patrones en el comercio de servicios (Guerrieri & Meliciani, 2005; Ionica *et al.*, 2010), en el sentido de que la demanda de servicios que produce un país se ve influenciada por los niveles de ingreso del mismo.

El PIB, como variable independiente, se utiliza para medir el desempeño global de las economías, se adopta la perspectiva teórica Growth Led Export (Dar *et al.*, 2013), en el sentido de que el crecimiento económico lleva a una mejora de la tecnología y de las habilidades, incrementando la eficiencia, lo que a su vez generará una ventaja comparativa del país, impulsando el sector exportador.

Las TIC's permiten la exportación de servicios, reduciendo el costo de entrega a niveles mínimos, por lo tanto, se les ha asociado con el incremento del comercio del sector (Goswami *et al.*, 2011; Hufbauer & Warren, 1999; Contractor & Mudambi, 2008; Guerrieri & Meliciani, 2005), son de vital importancia, tanto para el país exportador como para el país importador.

Otro de los aspectos esenciales a tomar en cuenta es el capital humano considerado por Schultz (1961) como una forma de inversión. Por su parte, Becker (1994) explica el crecimiento de los llamados "tigres asiáticos" como un resultado de una fuerza de trabajo

bien entrenada, educada y trabajadora. Tanto Becker (1962), como Mincer (1958) distinguen dos tipos de inversión en capital humano; la formal, que se refiere a la educación, mientras que la informal que se relaciona con la experiencia laboral.

En el caso particular del comercio de servicios, la teoría y la evidencia empírica son inconclusas para definir si el capital humano es más importante para los servicios que para los bienes, una de las principales propuestas es que los servicios comerciales requieren mayores niveles de capital humano (Contractor & Mudambi, 2008). La dimensión utilizada para el capital humano es el entrenamiento formal, que se mide con el porcentaje de graduados que egresan de programas de ingeniería, manufactura y construcción, ya que se trata de un indicador que mide la fuerza de trabajo especializada, relacionada en gran medida con los servicios de telecomunicaciones y de informática.

Las instituciones son un aspecto elemental a considerar para el estudio del comercio de servicios. En un país con mejores instituciones, los agentes económicos pueden anticipar de mejor manera los resultados de sus actividades económicas, ya que pueden esperar una mejor regulación para sus contratos, ausencia de violencia y corrupción, entre otros aspectos.

De acuerdo con North (1991) las instituciones pueden ser entendidas como las reglas de juego en una sociedad, y son también uno de los principales elementos que determinan los costos de transacción (Williamson, 1975). El enfoque es hacia las instituciones formales, siendo el indicador más adecuado; la calidad regulatoria de las instituciones, ya que mide la capacidad del gobierno de formular e implementar políticas y regulaciones que permitan y promuevan el desarrollo del sector privado (Kaufmann, Kraay & Mastruzzi, 2011).

Una de las principales aportaciones de la investigación, consiste en proponer a la inversión como uno de los principales determinantes de las exportaciones del sector, particularmente a la inversión fija de la empresa, medida como la formación bruta de capital fijo (GFKF por sus siglas en inglés). Agregar esta variable permite conocer el efecto de la inversión en activos fijos en un sector intensivo en conocimiento.

Muchas teorías apuntan a los costos laborales como un aspecto esencial para la competitividad del sector, sin embargo, el atractivo de un país no solamente puede ser juzgado por sus niveles salariales, el análisis requiere una comprensión de las diferencias

en capital humano, tecnología, ambiente de negocios, infraestructura y otras variables específicas del país (Contractor & Mudambi, 2008).

Una gran cantidad de investigaciones analizan el caso de la India (Contractor & Kundu, 2004; D'Costa, 2003; Sáez et al., 2004; Goswami, Gupta & Mattoo, 2011), ya que a pesar de no tener un sector servicios doméstico muy fuerte, ha tenido éxito en las exportaciones de servicios de informática y de información, y de otros servicios a negocios. Contractor & Kundu (2004) identifican como principales determinantes de las exportaciones de software a las habilidades técnicas de los ingenieros, la infraestructura, y las políticas económicas que fomentan la inversión. Por su parte, D'Costa (2003) señala a la educación en el idioma inglés, a la diferencia horaria y a los bajos costos laborales como los principales factores que fomentan su éxito.

Las principales metodologías empleadas para estudiar los determinantes son métodos econométricos, ya sea a través de una regresión lineal múltiple o a través de un modelo de datos panel (Contractor & Mudambi, 2008; Bouquet, Hebert & Delios, 2004; Zayas & Sánchez, 2005; Van der Marel, 2012; Goswami et al., 2011; Prieto, Sáez & Goswami, 2011). Así como modelos de gravedad (Goswami et al., 2011), los cuales se caracterizan principalmente por tomar en cuenta variables como la distancia, geografía, lenguaje común, historia colonial y cultura para explicar el potencial comercial entre pares.

En este caso, y con el propósito de cumplir con el objetivo de la investigación se empleará un modelo econométrico de datos panel para conocer los determinantes de las exportaciones de los servicios de telecomunicaciones, informática y de información. Uno de los principales beneficios de los modelos de datos panel es que permiten utilizar datos de corte transversal y series de tiempo, proporcionando la posibilidad de considerar datos de un periodo longitudinal más corto, lo que representa un beneficio ya que los datos de muchas de las variables son de estudio reciente, por lo que no se cuenta con series de tiempo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utiliza un diseño no experimental de corte longitudinal, dónde se estudia la evolución de las exportaciones de servicios de informática y de información a través del tiempo, para así poder conocer sus determinantes. Con la finalidad de probar la hipótesis de investigación se utiliza el software *R Project for Statistical Computing*.

La muestra de los países de la OCDE está compuesta por Austria, Australia, República Checa, Hungría, México, Portugal, Reino Unido y Estados Unidos, para el periodo 2006-2014. Tanto la muestra elegida como la longitud del periodo de análisis estuvieron sujetos a la información disponible de las variables propuestas.

La información de la variable dependiente corresponde al modo 1 y 2, de acuerdo con la clasificación del Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional Sexta Edición (véase tabla 5).

**Tabla 5. Base de Datos Utilizadas por Indicador, Variable Dependiente**

Variable dependiente	Exportaciones (EXP)
Indicador	Tasa de crecimiento de las exportaciones
Base de datos	<i>Trade in services</i>
Fuente	Fondo Monetario Internacional
Unidad de la variable	Dólares constantes, 2010
Unidad en que se trabaja	Tasa de crecimiento

Fuente: Elaboración propia.

La muestra de países contiene cierta heterogeneidad de datos, ya que se incluyen países con niveles muy diversos en las variables propuestas para el análisis, por lo tanto, se trabaja con la tasa de crecimiento de la mayoría de los indicadores (ver tabla 6).

**Tabla 6. Bases de Datos Utilizadas por Indicador, Variables Independientes**

Variable independiente	Indicador	Base de datos	Fuente	Unidad de la variable	Unidad en que se trabaja
PIB	PIB (PIB)	<i>World Development Indicators</i>	Banco Mundial	Miles de dólares	Tasa de crecimiento
	Valor agregado bruto de las telecomunicaciones, servicios de informática y de información (GVA)	<i>Productivity Indicators</i>	OCDE	Tasa de crecimiento	Tasa de crecimiento
<i>Tecnologías de la información y comunicación</i>	Usuarios de internet por cada 100 habitantes (INT)	<i>World Development Indicators</i>	Banco Mundial	Porcentaje	Tasa de crecimiento
<i>Capital humano</i>	Porcentaje de graduados que egresan de programas de ingeniería, manufactura y construcción (ENG)	<i>World Development Indicators</i>	Banco Mundial	Porcentaje	Tasa de crecimiento
<i>Instituciones</i>	Calidad Regulatoria de las Instituciones (INS)	Kaufmann, Kraay & Mastruzzi, 2009	Banco Mundial	Indicador ponderado de - 2.5 a 2.5	Indicador ponderado de - 2.5 a 2.5
<i>Inversión</i>	Formación bruta de capital fijo (GFKF)	<i>World Input-Output Database</i>	WIOD	Millones de dólares constantes de 2010	Tasa de crecimiento

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta al porcentaje de graduados que egresan de programas de ingeniería, manufactura y construcción, y con la finalidad de trabajar con un modelo de panel de datos balanceado, se interpolan los datos para Austria (2006, 2007), Australia (2010,2012), Hungría (2006), República Checa (2006), y México (2012), la interpolación se realizó con polinomios de Lagrange.

Uno de los principales beneficios de los modelos de datos panel es que ayudan a controlar la heterogeneidad individual, y se puede trabajar con una mayor cantidad de datos informativos (Baltagi, 2008).

El modelo de datos panel se encuentra representado por la siguiente ecuación, donde  $i$  es la unidad de corte transversal mientras que  $t$  hace referencia al tiempo.

$$Y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + v_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (1)$$

Dónde:

$$v_{it} = \mu_i + u_{it} \quad (2)$$

Los efectos no observables son uno de los principales elementos para distinguir al modelo de efectos fijos del de efectos aleatorios. Ya que en el modelo de efectos fijos existe una correlación entre el efecto no observable con las variables explicativas, mientras que en el de efectos aleatorios el efecto no observable no se encuentra correlacionado con las variables explicativas en ninguno de los periodos (Baltagi, 2008).

La estimación de efectos aleatorios se realiza mediante mínimos cuadrados generalizados, que permite correlación serial autoregresiva. Se trata de un estimador asintóticamente más eficiente que los estimadores de efectos fijos y mínimos cuadrados agrupados, a medida que  $N$  aumenta con un  $T$  fijo (Wooldridge, 2010). La transformación de efectos aleatorios también permite variables explicativas constantes en el tiempo.

El modelo de regresión se encuentra especificado por:

$$EXP_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIB_{it1} + \beta_2 GVA_{it2} + \beta_3 INT_{it3} + \beta_4 ENG_{it4} + \beta_5 INS_{it5} + \beta_6 GFKF_{it6} + v_{it} \quad (3)$$

Una vez recolectados los datos, y con la finalidad de corroborar que las series son estacionarias se aplican cuatro pruebas de raíz unitaria, en las cuales la hipótesis nula es que la serie tiene raíz unitaria (Levin, Lin & Chu, 2002; Im, Pesaran & Shin, 2003; Maddala & Wu, 1999; Choi, 2001). Derivado de los resultados (véase Tabla 7) se trabaja con la tasa de crecimiento de las variables por problemas con raíz unitaria.

**Tabla 7. Pruebas de Raíz Unitaria a las Variables**

Indicador <sup>a</sup>	Prueba	Estadístico
EXP	Levin Lin- Chu	-5.1985***
	Im-Pesaran-Shin	-8.3357***
	Maddala- Wu	181.96***
PIB	Choi	29.338***
	Levin Lin- Chu	-14.808***
	Im-Pesaran-Shin	-15.384***
GVA	Maddala- Wu	397.03***
	Choi	67.358***
	Levin Lin- Chu	-6.2604***
INT	Im-Pesaran-Shin	-4.6886***
	Maddala- Wu	72.765***
	Choi	10.035***
ENG	Levin Lin- Chu	-56.856***
	Im-Pesaran-Shin	-23.313***
	Maddala- Wu	78.803***
INS	Choi	11.102***
	Levin Lin- Chu	-3.9693***
	Im-Pesaran-Shin	-6.5162***
INS	Maddala- Wu	152.27***
	Choi	24.088***
	Levin Lin- Chu	-4.7585***
INS	Im-Pesaran-Shin	-6.014***
	Maddala- Wu	164.79***
	Choi	26.303***

	Levin Lin- Chu	-5.0358***
<i>GFKF</i>	Im-Pesaran-Shin	-4.1303***
	Maddala- Wu	72.788***
	Choi	10.039***

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos obtenidos en R.

\*\*\* Indica rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significancia del 1%.

\*\* Indica rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significancia del 5%.

\* Indica rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significancia del 10%.

Nota <sup>a</sup>: Variable a la que corresponde cada uno de los indicadores.

Posterior a la confirmación de que las series son estacionarias, se utiliza el paquete *plm* (Croissant & Milo, 2008) para estimar los modelos de MCO agrupados, efectos fijos y efectos aleatorios (ver tabla 8).

**Tabla 8. Resultados de las Regresiones**

Indicadores variables independientes	<i>Pooled</i>	<i>Fixed Effects</i>	<i>Random Effects</i>
	Coefficiente (Error estándar)	Coefficiente (Error estándar)	Coefficiente (Error estándar)
<i>Intercepto</i>	<b>-16.5606805</b> (4.6264501)***		-16.883113 (6.284950)
<i>PIB</i>	<b>1.3754658</b> (0.6481534)*	<b>1.08520</b> (0.57586)·	<b>1.155508</b> (0.568286)*
<i>GVA</i>	-0.3858519 (0.3088180)	-0.16408 (0.29575)	-0.219886 (0.285941)
<i>INT</i>	<b>0.4698471</b> (0.2097802)*	<b>0.43911</b> (0.19605)*	<b>0.446881</b> (0.189522)*
<i>ENG</i>	-0.0083424 (0.0846803)	-0.10335 (0.07908)	-0.081194 (0.077291)
<i>INS</i>	<b>13.8565192</b> (2.9387994)***	13.54546 (9.13585)	<b>14.062438</b> (4.452382)**
<i>GFKF</i>	<b>0.4440345</b> (0.11133)***	<b>0.44188</b> (0.10968)***	<b>0.441578</b> (0.109755)***
<i>R-Squared</i>	0.51708	0.50964	0.50896
<i>R ajustada</i>	0.4725	0.39973	0.46364
<i>F-statistic p-value</i>	8.6909e-09	1.3636e-07	1.4499e-08

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos obtenidos en R.

\*\*\* Parámetros significantes a un valor p del 0%.

\*\* Parámetros significantes a un valor p del 1%.

\* Parámetros significantes a un valor p del 5%.

· Parámetros significantes a un valor p del 10%.

Se elige el modelo más adecuado para los datos a través de las pruebas Breusch Pagan, F y Hausman (1978), identificando que el modelo de efectos

aleatorios es el que ajusta mejor a los datos. Por lo que se procede a corroborar que cumple con los supuestos del modelo de regresión (ver tabla 9).

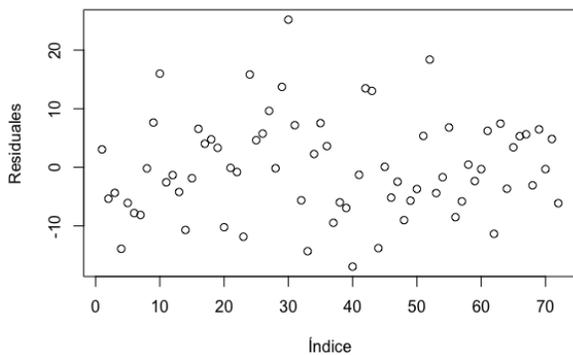
**Tabla 9. Pruebas al Modelo de Regresión**

Prueba	Hipótesis nula	Distribución	P- value	
<i>Dependencia croseccional</i>	Pesaran (2004)	Los residuos no se encuentran correlacionados entre unidades	Normal estándar	0.4216
<i>Dependencia croseccional</i>	Breusch Pagan (1979)	Los residuos no se encuentran correlacionados entre unidades	Ji- cuadrada	0.08945
<i>Correlación serial</i>	Breusch-Godfrey (Wooldridge, 2010)	No hay correlación serial	Ji- cuadrada	0.6614
<i>Heteroscedasticidad</i>	Breusch- Pagan (1979)	Homoscedasticidad	Ji- cuadrada	0.5589
<i>Normalidad</i>	Jarque Bera (1987)	Normalidad	Normal	0.280

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos obtenidos en R.

Adicionalmente se realiza un análisis gráfico de los residuales del modelo (véase Figura 1), para corroborar que no siguen ningún patrón que pudiese representar problemas de heteroscedasticidad.

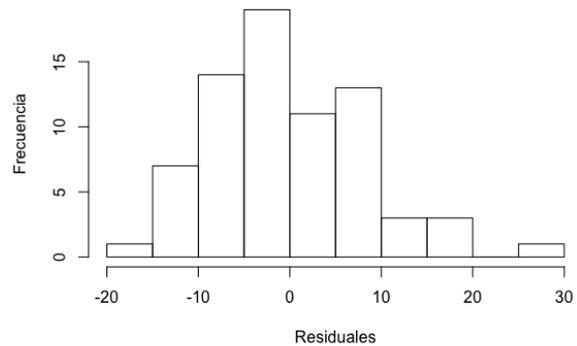
**Figura 1. Residuales de la Regresión de Efectos Aleatorios.**



Fuente: *Elaboración propia con base en cálculos obtenidos en R.*

Con la finalidad de fortalecer visualmente el cumplimiento del supuesto de normalidad, se generó un histograma los residuales del modelo (véase Figura 2), en el cuál es visible una distribución de los datos con forma de campana.

**Figura 2. Histograma de Residuales del Modelo**



Fuente: *Elaboración propia con base en cálculos obtenidos en R.*

Dado que el modelo de efectos aleatorios resulta el más adecuado para los datos, y se confirmó que cumple con los supuestos correspondientes, se analizan los coeficientes individuales obtenidos en la regresión (véase tabla 10), para las variables estadísticamente significativas, que en este caso son el PIB, los usuarios de Internet, la calidad regulatoria de las instituciones, y la formación bruta de capital fijo.

**Tabla 10. Resultados de la Regresión del Modelo de Efectos Aleatorios**

Indicadores de las variables <sup>a</sup>	Coefficiente	(Error estándar)	t-value	Pr (>  t  )
<i>Intercepto</i>	-16.883113	(-6.28495)	-2.6863	0.0091622**
<i>PIB</i>	<b>1.155508</b>	<b>(0.568286)</b>	<b>2.0333</b>	<b>0.0461071*</b>
<i>GVA</i>	-0.219886	(0.285941)	-0.7690	0.446838
<i>INT</i>	<b>0.446881</b>	<b>(0.189522)</b>	<b>2.3579</b>	<b>0.0213965*</b>
<i>ENG</i>	-0.081194	(0.077291)	-1.0505	0.2973809
<i>INS</i>	<b>14.062438</b>	<b>(4.452382)</b>	<b>3.1584</b>	<b>0.0024068**</b>
<i>GFKF</i>	<b>0.441578</b>	<b>(0.109755)</b>	<b>4.0233</b>	<b>0.0001522**</b>
<i>Total Sum of Squares</i>	10029			
<i>Residual Sum of Squares</i>	4924.7			
<i>R-Squared</i>	0.50896			
<i>R ajustada</i>	0.46364			
<i>F-statistic p-value</i>	1.45E-08			

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos obtenidos en R.

Los resultados del modelo econométrico elegido se pueden comprender de una mejor manera al relacionarlos con las variables objeto de estudio, de manera que se procede a describirlos:

Se considera al PIB desde su enfoque de gasto y valor agregado, por ser una de las principales medidas del desempeño de la economía. De acuerdo con los resultados de la regresión; la tasa de crecimiento del PIB influye positivamente en el crecimiento de las exportaciones, lo que nos puede indicar una relación de las exportaciones del sector y altos niveles de crecimiento económico de los países. Por otra parte, el valor agregado bruto no resultó significativo, no se encuentra como tal una relación entre el incremento del valor agregado y el incremento de las exportaciones del sector.

El efecto de las TIC's, expresado a través de la tasa de crecimiento de los usuarios de Internet, es un elemento de suma importancia, ya que le permite a las empresas y usuarios la exportación de los servicios de informática y de información. Siendo ésta variable significativa y con signo positivo, nos indica que las TIC's, y en particular las tecnologías de la información, son uno de los principales determinantes del crecimiento de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y de información.

Con un enfoque hacia el entrenamiento formal, se propone a la tasa de crecimiento del porcentaje de graduados que egresan de programas de ingeniería, manufactura y construcción, sin embargo, esta variable no resulta significativa como se esperaba, por lo que se considera que no tiene un efecto en el crecimiento de las exportaciones del sector para la muestra elegida.

Es a través de las instituciones formales, y en particular mediante la calidad regulatoria de las mismas, que los agentes económicos pueden anticipar la regulación para los contratos, ya que las instituciones juegan un rol muy importante en su aplicación. Se trata de un indicador basado en percepciones, en este caso, los resultados van en la línea de acuerdo con planteado en la hipótesis de investigación, la calidad regulatoria de las instituciones es significativa, influyendo de manera positiva en el crecimiento de las exportaciones de servicios.

Una de las principales características de la inversión es que permite la generación de capital, aspecto ligado al incremento de la producción en el sector. Se busca conocer cuál es el efecto de la inversión en activos fijos en el crecimiento de las exportaciones del sector. En este caso la relación resultante es positiva y significativa, por lo que el incremento de la inversión en activos fijos, medida a través de la formación bruta de capital fijo, influye de manera positiva el crecimiento de las exportaciones de los servicios de telecomunicaciones, informática y de información.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Al analizar la hipótesis de investigación propuesta, los resultados coinciden en su mayoría a excepción del PIB; el valor agregado bruto, y el capital humano, que no resultan significativos, contrario a lo que se esperaba. Con el objetivo de obtener un mejor análisis se discute sobre las principales coincidencias y diferencias de los resultados obtenidos en la investigación y la literatura empírica revisada.

Para Zayas & Valadez (2005), el PIB, como expresión de desarrollo y tamaño de los países, resulta significativo y positivo como determinante del incremento de la cuota de las exportaciones. Resultados que coinciden con los obtenidos en el análisis econométrico realizado.

El capital humano es uno de los resultados con mayor discrepancia en la literatura sobre su influencia en las exportaciones del sector, ya que, una abundancia de mano de obra técnica, haciendo referencia a la cantidad de ingenieros, así como la educación en el idioma inglés, son algunos de los factores relacionados con el capital humano formal que explican el éxito exportador de India en el sector (D' Costa, 2003; Hufbauer & Warren, 1999; Goswami et al., 2011).

Goswami et al. (2011) identifican la matriculación en la educación terciaria como el principal factor que afecta las exportaciones de servicios tanto para los países en desarrollo como para los países desarrollados, al hacer un análisis de los países en desarrollo, utilizando un modelo de gravedad, encuentran que el efecto del capital humano es significativamente mayor.

Las TIC's, y particularmente los usuarios de Internet es uno de los factores significativos y positivos en ésta investigación con un mayor respaldo de investigaciones previas, en su mayoría, los autores coinciden en que se trata de uno de los factores esenciales para el desarrollo y el crecimiento de las exportaciones del sector (Contractor & Kundu, 2004; Javalgi, Martin & Todd, 2004; Guerrieri & Meliciani, 2005; Contractor & Mundambi, 2008).

El efecto de las instituciones sobre las exportaciones de servicios es un factor que es encontrado como significativo y positivo en el análisis realizado, así como en estudios previos (Contractor & Kundu, 2004; Contractor & Mundambi, 2008). Las instituciones tienen un rol muy importante en cuanto a estándares de calidad, tienen una mayor importancia para las exportaciones de servicios que para las exportaciones de bienes ya que les permiten a los inversionistas tener confianza en las leyes de protección, sin embargo, Goswami *et al.* (2011) no las encuentran como un determinante significativo de las exportaciones de servicios comerciales.

Los factores estructurales con los que se trabaja, explican parte del crecimiento de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y de información, sin embargo, se trata de factores que solamente pueden cambiar en un largo plazo, en muchos de los casos solamente pueden cambiar por los esfuerzos de la política económica.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El crecimiento de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y de información es un componente que puede incrementar la competitividad de la economía mexicana en el ámbito internacional, siendo este uno de los principales motivantes de la investigación.

La problemática abordada es que, los servicios de telecomunicaciones, informática y de información es el subsector de servicios que ha tenido un mayor dinamismo en las exportaciones de servicios a nivel

mundial en los últimos años, sin embargo, no es claro cuáles son las precondiciones con que tiene que contar un país para potencializar su desarrollo, en la búsqueda de una diversificación y expansión de las exportaciones de las economías.

Para identificar éstos factores se empleó un modelo de datos panel, los resultados del análisis econométrico revelan que para la muestra de países elegida durante el periodo 2006-2014, los principales determinantes de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y de información fueron el PIB, desde su enfoque de gasto a nivel agregado, las TIC's, las instituciones y la inversión.

Para al crecimiento de las exportaciones, la tasa de crecimiento PIB, que hace referencia a los incrementos producción del país, la calidad regulatoria, en el sentido de que un país con buenas instituciones se presta a tener las condiciones para albergar empresas exportadoras del sector.

Con el crecimiento de los usuarios de Internet, se hace referencia a la capacidad y difusión de redes de comunicaciones, siendo este un elemento esencial para la transmisión de las exportaciones del sector. Finalmente, la inversión, tomada como la formación bruta de capital fijo, nos dice que el incremento en esta está relacionado con el incremento de las exportaciones.

El crecimiento de las exportaciones de los servicios de telecomunicaciones, informática y de información depende principalmente de que existan las condiciones generales para que se den los servicios, las condiciones son descritas por las variables independientes que fueron significativas y positivas. No obstante, a partir del coeficiente de ajuste del modelo de regresión elegido se puede afirmar que existen otros factores que explicaron el crecimiento de las exportaciones del sector, para la muestra de países en el periodo seleccionado.

De manera que, como futuras recomendaciones para nuevas líneas de investigación se propone un análisis detallado sobre los determinantes de las diferentes categorías de servicios, particularmente el caso de otros servicios a negocios, siendo ésta y los servicios de telecomunicaciones, informática y de información, las dos categorías con mayor dinamismo en los últimos años. La investigación tuvo muchos limitantes en cuánto a datos, por lo que conforme se cuente con una mayor segmentación de datos se contará con mayores líneas de investigación.

## REFERENCIAS

- Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Chichester, England: John Wiley & Sons.
- Becker, G. (1994). *Human Capital*. University of Chicago Press.
- Becker, G. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5, Part 2), 9-49. <https://doi.org/10.1086/258724>
- Borchert, I., & Mattoo, A. (2010). The crisis-resilience of services trade. *The Service Industries Journal*, 30(13), 2115-2136. <https://doi.org/10.1080/02642060903289944>
- Bouquet, C., Hebert, L., & Delios, A. (2004). Foreign expansion in service industries: Separability and human capital intensity. *Journal of Business Research*, 57(1), 35-46. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(02\)00282-5](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(02)00282-5)
- Breusch, T. & Pagan, A. (1979), A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47, 1287-1294. doi: 10.2307/1911963
- Contractor, F., & Mudambi, S. (2008). The influence of human capital investment on the exports of services and goods: an analysis of the top 25 services outsourcing countries. *Management International Review*, 48(4), 433-445. <https://doi.org/10.1007/s11575-008-0025-9>
- Contractor, F., & Kundu, S. (2004). The role of export-driven entrepreneurship in economic development: A comparison of software exports from India, China, and Taiwan. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(8), 799-822. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2004.01.012>
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*, 20(2), 249-272. [https://doi.org/10.1016/S0261-5606\(00\)00048-6](https://doi.org/10.1016/S0261-5606(00)00048-6)
- Croissant, Y., & Millo, G. (2008). Panel data econometrics in R: The plm package. *Journal of Statistical Software*, 27(2), 1-43.
- Dar, A., Bhanja, N., Samantaraya, A., & Tiwari, A. (2013). Export led growth or growth led export hypothesis in India: Evidence based on time-frequency approach. *Asian Economic and Financial Review*, 3(7), 869-880.

- Díaz de la Guardia, C., Molero, J., & Valadez, P. (2005). International competitiveness in services in some European countries: basic facts and a preliminary attempt of interpretation. Instituto Complutense de Estudios Internacionales, Universidad Complutense de Madrid.
- D'Costa, A. (2003). Uneven and combined development: understanding India's software exports. *World Development*, 31(1), 211-226. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00182-1](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00182-1)
- Feenstra, R., (2004). *Advanced International Trade: Theory and Evidence*. United States: Princeton University Press.
- FMI (2018). *International Trade in Services*. FMI Recuperado de: <http://data.imf.org/?sk=07109577-E65D-4CE1-BB21-0CB3098FC504>
- FMI (2009). *Balanza de Pagos y Manual de Posición Internacional*. United States: FMI.
- Guerrieri, P., & Meliciani, V. (2005). Technology and international competitiveness: The interdependence between manufacturing and producer services. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16(4), 489-502. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2005.02.002>
- Goswami, A., Gupta, P., Mattoo, A., & Sáez, S. (2012). Service Exports: Are the Drivers Different for Developing Countries?. En Goswami, A., Mattoo, A., & Sáez S.. *Exporting Services: A Developing Country Perspective*, 25-81. United States: World Bank.
- Goswami, A. G., Gupta, P., & Mattoo, A. (2011). A Cross-Country Analysis of Service Exports: Lessons from India. *Exporting Services: A Developing Country Perspective*. En Goswami, A., Mattoo, A., & Sáez S.. *Exporting Services: A Developing Country Perspective*, 81-121. United States: World Bank.
- Hausman, J. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- Hufbauer, G., & Warren, T. (1999). *The globalization of services*. Working Paper, Institute for International Economics.
- Ioncica, M., Draghici, M., Petrescu, C., & Ioncica, D. (2010). Services specialization (a possible index) and its connection with competitiveness: the case of Romania. *The Service Industries Journal*, 30(12), 2023-2044. <https://doi.org/10.1080/02642060903191066>
- Im, K., Pesaran, M., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Jarque, C., & Bera, A. (1987). A test for normality of observations and regression residuals. *International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique*, 163-172. DOI: 10.2307/1403192
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2011). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues. *Hague Journal on the Rule of Law*, 3, 220-246. doi:10.1017/S1876404511200046
- Levin, A., Lin, C., & Chu, C. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- Linder, S. (1961). *An essay on trade and transformation*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- North, D. (1991). Institutions. *Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 97-112. DOI: 10.1257/jep.5.1.97
- Maddala, G., & Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 631-652. DOI: 10.1111/1468-0084.0610s1631
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*, 66(4), 281-302. <https://doi.org/10.1086/258055>
- OCDE. (2005). *Growth in Services. Fostering Employment, Productivity and Innovation*. OCDE.
- Pesaran, M. (2004). *General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels*, CESifo Working Paper 1229. <https://doi.org/10.17863/CAM.5113>

Prieto, F., Sáez, S., & Goswami, A. (2011). The Elusive Road to Service Export Diversification: The Case of Chile. En Goswami, A., Mattoo, A., & Sáez S.. Exporting Services: A Developing Country Perspective, 309-361. United States: World Bank.

Sáez, S., Taglioni, D., Van der Marel, E., Hollweg, C., & Zavacka, V. (2014). Valuing Services in Trade. A toolkit for competitiveness diagnostics. United States: World Bank.

UNCTAD (2017). Exports and imports by service-category and by trade-partner, 2005-2016. Recuperado de: <http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=135718>

Van der Marel, E. (2012). Determinants of comparative advantage in services (No. 87). FIW Working Paper.

Williamson, O. (1975). Markets and hierarchies. New York, United States.

Woerz, J. (2008). Austria's competitiveness in trade in services (No. 003). FIW Research Reports.

Wooldridge, J.(2010). Introducción a la econometría: un enfoque moderno. México: Cengage Learning.

Zayas, J. M., & Sánchez, P. V. (2005). Factores determinantes de la competitividad de los servicios: la importancia de la innovación. Información Comercial Española, julio-agosto, (824), 71-91.