

# INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN LOS SECTORES EMPRESARIALES DE MÉXICO



---

INNOVATION AND TECHNOLOGY TRANSFER  
IN ENTERPRISE SECTORS OF MEXICO

In the research that is dealt with in this article, the objective of estimating the relationship between innovation and technology transfer, in Mexican companies, according to the enterprise sector to which they are oriented, and distinguishing between the sectors that innovate, those that they receive some transfer from scientific and technological institutions. To comply with this, economic-administrative information was used for the period from 2010 to 2018 from a sample of companies from different sectors located in the 32 entities of Mexico. Using non-parametric methods, sufficient evidence was obtained of a significant and positive relationship between innovation activities and companies in the construction and trade sectors, as well as a significant and positive relationship between technology transfer and companies in the construction sector. It is concluded that large construction companies tend to be more innovative and receive a greater transfer of knowledge from scientific and technological institutions. These results are considered to be of interest to entrepreneurs, financial analysts, decision makers in matters of government policies, as well as to researchers, who can promote policies to support and strengthen innovation in Mexico.

KEYWORDS: Innovation, technology transfer, and panel data.

## ABSTRACT

En la investigación de que se trata en este artículo, se planteó el objetivo de estimar la relación entre innovación y transferencia tecnológica, en las empresas mexicanas, según el sector empresarial al que ellas se orientan, y distinguiendo entre los sectores que innovan, los que reciben alguna transferencia de las instituciones científicas y tecnológicas. Para cumplirlo se utilizó información económico-administrativa del periodo del 2010 al 2018 de una muestra de empresas de los distintos sectores ubicadas en las 32 entidades de México. Mediante métodos no paramétricos, se obtuvo evidencia suficiente de una relación significativa y positiva entre actividades de innovación y empresas de los sectores construcción y comercio, así como de una relación significativa y positiva entre la transferencia de tecnología y las empresas del sector construcción. Se concluye que las grandes constructoras tienden a ser más innovadoras y reciben mayor transferencia de conocimiento de parte de las instituciones científicas y tecnológicas. Se considera que estos resultados son de interés para empresarios, analistas financieros, tomadores de decisiones en materia de políticas gubernamentales, así como para investigadores, que puedan impulsar políticas de apoyo y fortalecimiento de la innovación en México.

PALABRAS CLAVE: Innovación, transferencia tecnológica, sectores empresariales y datos panel

## RESUMEN

Omar Alejandro Pérez-Cruz

Profesor adscrito a la Universidad de Colima, México.

omar\_perez@ucol.mx

ARTÍCULO RECIBIDO:  
17 /10/2019

ARTÍCULO ACEPTADO:  
11/06/2020

TEC EMPRESARIAL  
VOL. 15 NO. 1, PP. 20-35



## INTRODUCCIÓN

El efecto de la innovación como fuente de competitividad de las empresas, persiste como un tema de interés en la literatura empresarial, entre otros aspectos, debido a la importancia de la gestión, el papel del liderazgo y la planeación estratégica, o su contribución al dinamismo económico tanto en el nivel micro como en el macro. Por lo general, su estudio se realiza en empresas manufactureras y los resultados difieren entre uno y otro sector económico; no obstante, estudiar el efecto en otros sectores empresariales resulta complejo en su abordaje.

Estas empresas manufactureras, que tienen menores recursos y capacidades, cuentan con mayores barreras para enfrentar las restricciones del mercado (Hervas-Oliver, *et. al.*, 2014). En otro aspecto, el nivel de tecnología, las restricciones legales y los ciclos políticos son algunas de las limitaciones para su desarrollo. Por ello es necesario generar estudios sobre innovación en las PYME para estimular su competitividad, ya que, de no hacerlo, se dificultaría aún más su desarrollo y subsistencia.

La innovación constituye parte de la dinámica económica para enfrentar escenarios de sobrevivencia. Por ello, se debe impulsar estrategias de innovación, no solo de procesos, sino también de productos y del sistema organizacional como usualmente se realiza (Bhatnagar & Kumar-Gopaldaswamy, 2017). Así pues, mientras que la innovación de procesos incide en la productividad, la innovación de productos abre nuevos mercados y marca una diferenciación con respecto a los de los competidores, ya que la innovación en el sistema organizacional estimula una ecología de la creatividad necesaria para potenciar más innovación (Heskett & Sasser, 2010). Aún más, entre los factores de la competitividad, la innovación surge como una de las capacidades relevantes para enfrentarse a mercados retadores y ambientes económicos adversos (Vagnoni & Khoddami, 2016).

Ante esta realidad, resulta preponderante realizar investigación empírica sobre los factores que permiten a las empresas innovar y fortalecer su competitividad. Por ello, como objetivo de esta investigación se buscó estimar la relación entre las actividades de innovación y

EN ESTA INVESTIGACIÓN SE PLANTEÓ EL OBJETIVO DE ESTIMAR LA RELACIÓN ENTRE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, EN LAS EMPRESAS MEXICANAS, SEGÚN EL SECTOR EMPRESARIAL AL QUE ELAS SE ORIENTAN, Y DISTINGUIENDO ENTRE LOS SECTORES QUE INNOVAN, LOS QUE RECIBEN ALGUNA TRANSFERENCIA DE LAS INSTITUCIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

las empresas mexicanas, según el sector empresarial al que cada una de ellas atiende, distinguiendo entre los sectores que innovan, los que reciben transferencias de las instituciones científicas y tecnológicas, estas como factor determinante de la competitividad; Con esto se evidenciaron diferencias significativas en la innovación, en función del sector y de la transferencia tecnológica.

Partiendo del enfoque basado en capacidades organizacionales (Xiaoying y *et. al.*, 2017; Moreno & Reyes, 2013) y de la teoría institucional (Erdil y *et. al.*, 2018; Huggins, 2010; Hodgson, 2006), el supuesto central de este trabajo es que el sector al que atiende la empresa cataliza el desarrollo de las innovaciones, y que estas innovaciones son producto de la transferencia entre empresas e instituciones científicas y los sectores empresariales. El enfoque conceptual definido se contrasta empleando la metodología econométrica, basada en la varianza y el método de estimación de mínimos cuadrados ordinario con errores estándar corregidos, esto sobre una muestra de empresas pertenecientes a siete sectores empresariales (agrícola, minero, eléctrico, construcción, manufactura, comercio y servicios) que operaron en las 32 entidades federativas de México, en el periodo de 2010 al 2018.

De este modo, se cree que esta investigación cumple con dos importantes contribuciones al estudio de la innovación: por un lado, amplía la comprensión del rol que la innovación empresarial tiene en la competitividad de diversos sectores empresariales y la manera de medir su implantación (patentes, diseños industriales, modelos de utilidad y signos distintivos), lo que sin duda muestra el valor agregado que las organizaciones ofrecen al mercado

(Maldonado-Guzmán y *et. al.*, 2019); por otro lado, genera evidencia sobre la prioridad de transferir tecnología por parte de las instituciones (universidades, posgrados e investigadores) a los diversos sectores empresariales.

En este orden de ideas, para este trabajo se seleccionaron tres criterios: innovación, sector y transferencia. El primer criterio es la actividad innovadora en relación con el número de trámites realizados ante el Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual (IMPI), siendo estos patentes, diseños industriales, modelos de utilidad y signos distintivos. El segundo criterio es el sector empresarial al que atienden las empresas: agrícola, minería, electricidad, construcción, manufactura, comercio y servicios. El tercer criterio está relacionado con la transferencia de información, y se consideraron las instituciones que potencialmente han desarrollado innovaciones y pueden transpolar información sobre ciencia y tecnología, por medio de posgrados de calidad, centros de investigación e investigadores.

El análisis empírico sugirió que la innovación se desarrolla mayoritariamente en los sectores de la construcción y el comercio, y que estas innovaciones se transfieren por medio de empresas e instituciones científicas y tecnológicas principalmente.

Para la síntesis de esta investigación, el artículo se estructura así: en el primer apartado se presenta el marco teórico conceptual que aborda el enfoque basado en las capacidades organizacionales y en la teoría institucional, así como el planteamiento de las dos hipótesis que soportan la relación entre las variables establecidas; posteriormente se expone el diseño metodológico implementado seguido de los resultados, y por último se discuten las conclusiones.

## MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

### ENFOQUE BASADO EN CAPACIDADES

El enfoque basado en capacidades (EBC) indica que la competitividad se da por las distintas capacidades organizacionales que desarrollan las empresas. Este enfoque es una ramificación del enfoque basado en recursos organizacionales.

La teoría de las capacidades organizacionales sugiere que la varianza de la competitividad de las empresas se explica por las distintas capacidades que estas tienen. Este enfoque especifica que no bastan los recursos necesarios para la operación organizacional, sino que es importante la dinámica que se sigue para la utilización de dichos recursos en la empresa (Prahalad & Hamel, 2006). Desde esta perspectiva dinámica, el EBC se enlaza al enfoque basado en las capacidades dinámicas (EBCD), al reconocerse la necesidad de alinear las capacidades internas y las externas para hacer frente a los retos del entorno mediante la gestión del conocimiento de la organización (Barney, *et. al.* 2001). Entonces, este enfoque se engancha con los enfoques de gestión del conocimiento, al reconocerse también que las capacidades dinámicas están implícitas en la empresa y, por tanto, se desarrollan de maneras diversas en una organización y otra, debido a las diferentes estrategias que la alta dirección decida implementar, todo ello con la finalidad de desarrollar ventajas competitivas y mejores resultados.

El enfoque de las capacidades dinámicas surge con el trabajo de Teece, *et. al.* (1997), a quienes se identifica como precursores de esta teoría. Dichas capacidades dinámicas se refieren a la habilidad de la empresa de diseñar, integrar y reconfigurar su base de recursos como respuesta a los cambios en su entorno empresarial (Moreno & Reyes, 2013). Por lo tanto, el enfoque de las capacidades dinámicas establece un marco referencial propicio para el análisis de los diversos sectores económicos y la innovación de productos y servicios.

De acuerdo con la información expuesta, es posible formular la siguiente hipótesis de investigación:

**H01A:** *en los diversos sectores económicos, las empresas más innovadoras son las que obtienen más innovaciones de los diferentes tipos.*

### LA PERSPECTIVA INSTITUCIONAL

Desde la perspectiva institucional, se estudian los factores del entorno (económicos, políticos y sociales) como elementos que influyen en el desarrollo de las instituciones. De manera general, la teoría institucional se ha aplicado en investigaciones que analizan la internacionalización de las empresas (Pisania, *et. al.*, 2018), así como en el estudio de la relación entre los

elementos del entorno y la innovación (Gómez & Salmerón, 2011). De manera específica, aplicando el enfoque institucional, se ha investigado sobre las empresas de base tecnológica y su inversión en actividades de investigación y desarrollo (García & García, 2020); de igual manera, sobre las instituciones que facilitan la transferencia inversa de conocimiento y/o el arbitraje institucional con respecto a las actividades relacionadas con la innovación (Rosenbusch, *et. al.*, 2019), así como sobre los efectos de las respuestas estratégicas, técnicas e institucionales en las organizaciones (Albuquerque, *et. al.*, 2017). También se estudió sobre las transferencias institucionales entre países (Carney, *et. al.*, 2016).

En este orden de ideas, las universidades como instituciones educativas que son tienen un rol importante en el análisis de la teoría institucional. En el marco de esta teoría, Hodgson (2006) explica que las instituciones influyen en el desarrollo económico, político y social de su entorno. Desde esta perspectiva, las instituciones son las estructuras que configuran el tejido social, económico, político y cultural. Su reconocimiento implica advertir que gran parte de las relaciones e interacciones se dan en un espacio con reglas explícitas e implícitas. En este sentido, las instituciones restringen y al mismo tiempo facilitan un determinado comportamiento. Por ello las instituciones también pueden facilitar elecciones, posibilitando decisiones y acciones que en determinado campo son permitidas. Como ejemplo, se hace referencia a las reglas de registro de una invención, lo que permite su explotación y comercialización; las reglas de operación para el intercambio de mercancías de un país a otro, decisivas para el comercio internacional; el procedimiento científico, que aumenta la probabilidad de certidumbre sobre un resultado.

Es así como las instituciones no siempre constituyen limitantes burocráticas, sino que posibilitan la continuidad de las cosas. En este sentido, la teoría económica institucional se enfoca en analizar las instituciones y su influencia en el desarrollo económico, político y social, y también se adentra en las ideas y creencias a través del pensamiento y las actitudes de las personas hacia las instituciones y la economía en general.

Las universidades, por su parte, se centran en actividades de docencia, investigación e innovación, razón por la cual sus programas e investigadores tienen la

capacidad de identificar y crear oportunidades para ello, en vinculación con otras instituciones y respondiendo a las demandas del entorno (Huggins, 2010). Esto implica un cambio fundamental en la forma de entender el carácter organizacional, específicamente en lo referente a la generación de conocimiento. De este modo, las instituciones educativas son incubadoras naturales, que integran un ecosistema de innovación donde estudiantes e investigadores realizan proyectos académicos que pueden ser comercializados (Meissner, *et. al.*, 2018).

El reto para las universidades es el de procurar avanzar con la innovación, orientando las actividades docentes y estudiantiles hacia esta, y vinculándose con el entorno dentro de procesos de emprendimiento (Cervantes, 2017); de este modo, la universidad contribuye al desarrollo económico de la región. Con base en lo anterior, el enfoque institucional posibilita las redes entre universidad, gobierno y empresas, para generar, desarrollar y transferir conocimiento y tecnología a la sociedad (Erdil, *et. al.*, 2018).

En este contexto, los gobiernos fomentan la transferencia de conocimientos entre universidades y empresas como estrategia de desarrollo económico, lo que implica el fortalecimiento de redes entre los proveedores (universidades, posgrados e investigadores) y los clientes (empresas). En este sentido, los modelos de Tripe Hélice (Etzkowitz, 2002) y el modelo del Triángulo del Conocimiento (Erdil, *et. al.*, 2018) constituyen nuevos paradigmas de los factores institucionales en el proceso de innovación. De manera general, en ambos modelos, la universidad genera conocimiento que es aplicado en las empresas, conocimiento que se transforma en innovaciones. Por ello, las relaciones entre universidad, gobierno y empresa se sustentan en la satisfacción de todas sus misiones, así como en la transferencia de conocimiento y tecnología a la sociedad. Este podría representar el nuevo pensamiento estratégico del sector público, motivado por demandas sociales y económicas (Argote & Fahrenkopf, 2016).

Partiendo de lo anteriormente expuesto, es posible plantear una segunda hipótesis de investigación:

**H02A:** *en los diversos sectores económicos, las empresas más innovadoras son las que mantienen más transferencias tecnológicas con los institutos científicos y los diferentes sectores empresariales.*

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este apartado se exponen los aspectos metodológicos sobre la determinación de la muestra y el proceso de configuración de la información, así como el modelo de estimación de las variables y la definición de ellas.

### DATOS Y MEDIDAS

Se consultaron tres bases de datos para diseñar la información, agrupada en los tres constructos establecidos: innovación, sector empresarial y transferencia de información.

Respecto a la información sobre los tipos de innovaciones, se construyó una base de datos con información del Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual (IMPI), sobre las 32 entidades federativas de México en el mismo periodo. La información utilizada puede consultarse en los informes anuales del IMPI, en la dirección web <https://www.gob.mx/imp/imp/documentos/informe-anual-del-imp>.

Una segunda base de datos utilizada fue la del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), con la información de los sectores empresariales en las entidades mexicanas. Dicha información se encuentra a disposición de los investigadores en el portal del INEGI, en la dirección web <https://www.inegi.org.mx/datos/?ps=Programas>.

Finalmente se consultaron las bases de datos de los estados y municipios, donde se tomó como universo, aquellas entidades que generan información para transferirla a otros sectores; son posgrados de calidad, empresas e instituciones científicas y tecnológicas, e investigadores. De este modo, se conoció sobre las 32 entidades federativas de México del año 2010 al 2018. Las bases de datos utilizadas se encuentran a disposición de los investigadores en el portal del IMCO, en la dirección web <https://imco.org.mx/indices/>.

### MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

En la tabla 1 se muestran las escalas de medida utilizadas, así como las fuentes de donde se extrajeron.

Posteriormente se establecieron las correlaciones, cuidando que cada indicador obtuviera una calificación

mayor a 0.5 (Auné, *et. al.*, 2019). De este modo se evidenció que los indicadores miden el constructo en que están ubicados y correlacionados, y que son consistentes. La tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de las variables analizadas, así como su correlación (ver anexo 1).

### MODELO TEÓRICO DE ANÁLISIS

Como se indicó, esta investigación en el tema de la innovación se enfocó en los sectores que atienden las empresas y en la transferencia de información científica y tecnológica hacia ellos, para dar espacio al diseño de políticas públicas en materia de innovación, no solo para el desarrollo de la economía mexicana, sino también para el impulso de la vinculación entre los diversos sectores empresariales y las instituciones científicas y tecnológicas. En ese contexto, dentro del modelo estimado se tomó como variable dependiente la innovación, considerada estratégica para la competitividad, en el mundo. Como variables independientes se tomaron los sectores empresariales y la transferencia de información. De este modo, el modelo se diseñó de la siguiente manera:

Para validar las dos hipótesis planteadas, se desarrollaron dos ecuaciones. La primera se relaciona con la innovación y el sector económico, y la segunda con la transferencia y el sector económico.

La primera ecuación (1) es

$$(1) \quad y_{it} = d_i + \beta_1 \varepsilon_{it} + \beta_2 f_{it} + \beta_3 g_{it} + \beta_4 h_{it} + \beta_5 i_{it} + \beta_6 j_{it} + \beta_7 k_{it} + \varepsilon$$

donde el subíndice (*i*) se especifica para las entidades federativas del panel y el subíndice (*t*) especifica el periodo de tiempo (*y t = 2010, ..., 2018*). El parámetro (*d*) recoge los componentes determinativos, como el intercepto, lo que permite calcular los efectos fijos (EF) o aleatorios (EA) entre las entidades y las tendencias. La innovación está representada por (*y*).  $\beta$  representa las covariables, que en este caso son (*E*) sector agrícola, (*F*) sector minero, (*G*) sector eléctrico, (*H*) sector construcción, (*I*) sector manufactura, (*J*) sector comercio y (*K*) sector servicios. Finalmente, (*e*) refiere al error aleatorio, con media cero, varianza constante y no autocorrelacionado. Las variables se especifican como logaritmos naturales con el fin de corregir problemas de escala y varianza.

La segunda ecuación ( 2 ) es

$$(2) y_{it} = d_i + \beta_1 \varepsilon_{it} + \beta_2 f_{it} + \beta_3 g_{it} + \beta_4 h_{it} + \beta_5 i_{it} + \beta_6 j_{it} + \beta_7 k_{it} + \varepsilon$$

donde el subíndice (*i*) se especifica para las entidades federativas del panel y el subíndice (*t*) especifica el periodo de tiempo (y *t* = 2010, ..., 2018). El parámetro (*d*) recoge los componentes determinativos, como el intercepto, lo

que permite calcular los efectos fijos o aleatorios entre las entidades y las tendencias. La transferencia de información está representada por (*y*).  $\beta$  representa las covariables, que en este caso son (*E*) sector agrícola, (*F*) sector minero, (*G*) sector eléctrico, (*H*) sector construcción, (*I*) sector manufactura, (*J*) sector comercio y (*K*) sector servicios. Finalmente, (*e*) refiere al error aleatorio, con media cero, varianza constante y no autocorrelacionado. Las variables se especifican en logaritmos naturales con el fin de corregir problemas de escala y varianza.

Tabla 1. Escalas de medida utilizadas

CONSTRUCTO	INDICADOR	INDICADOR	FUENTE
<b>Innovación</b>	Patentes	Registro de invenciones	IMPI
	Diseños industriales	Registro de dibujos o modelos industriales	IMPI
	Modelos de utilidad	Registro de mejoras de funcionalidad en utensilios, aparatos, dispositivos, herramientas o maquinarias, y de aplicación industrial	IMPI
	Signos distintivos	Registro de nombres, marcas, imágenes u objetos, entre otros, para identificar en el mercado, productos o servicios	IMPI
<b>Sector</b>	Agrícola	Empresas que realizan actividad económica en el sector de la agricultura	INEGI
	Minería	Empresas que realizan actividad económica en el sector de la extracción de materiales	INEGI
	Industria eléctrica	Empresas que realizan actividad económica en el sector de la generación y distribución de energía eléctrica	INEGI
	Construcción	Empresas que realizan actividad económica en el sector de la construcción	INEGI
	Manufactura	Empresas que realizan actividad económica en el sector de la industria manufacturera	INEGI
	Comercio	Empresas que realizan actividad económica en el sector comercial	INEGI
	Servicios	Empresas que realizan actividad económica en el sector de servicios	INEGI
<b>Transferencia</b>	Posgrados de calidad	Número de programas de posgrado certificados por CONACYT	IMCO
	Empresas e instituciones científicas y tecnológicas	Empresas e instituciones científicas y tecnológicas por cada 100 000 integrantes de la población económicamente activa	IMCO
	Investigadores	Investigadores por cada 100 000 integrantes de la población económicamente activa	IMCO

Fuente: Elaboración propia con base en IMCO, IMPI e INEGI (varios años)

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis y discusión de los resultados se estructura en dos partes. En la primera se explican las pruebas para detectar la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad, con la finalidad de controlar posibles problemas de este tipo. En la segunda se corren dos modelos con el estimador de Errores Estándar Corregidos para Panel (EECP)<sup>1</sup>, lo que permite estimar la significatividad de las variables y limitar aquellas variables más significativas con relación a la dependiente en el sentido de Pérez-Cruz (2019).

### PRUEBAS DE AUTOCORRELACIÓN Y HETEROCEDASTICIDAD

Con la finalidad de identificar posibles problemas de estimación, se aplican las pruebas y análisis estadísticos de efectos fijos (EF) y de efectos aleatorios (EA) del multiplicador Lagrangian, de Breusch y Pagan. Posteriormente se aplica la prueba de Hausman, que resultó significativa y no sistemática.

Acto seguido se procede a contrastar la no independencia de los errores (autocorrelación) y que la varianza no fuera constante (heterocedasticidad), para

lo cual se utilizan las pruebas de Wooldridge y de Wald modificada, respectivamente. Los resultados de ambas pruebas se recogen en la siguiente tabla 3.

Al aplicar la prueba de Wooldridge, se puede observar que la hipótesis nula se rechaza, toda vez que el valor de *P* es menor al 5%, por lo que se concluye que las observaciones experimentan problemas de autocorrelación serial. Por otro lado, al aplicar la prueba de Wald, esta no se rechaza, es decir, el valor *P* es superior al 5% de significatividad, por lo que se deduce que en esta prueba no existe presencia de heterocedasticidad entre las observaciones.

### ERRORES ESTÁNDAR CORREGIDOS PARA PANEL

La aplicación de las distintas pruebas señaladas permite minimizar la heterocedasticidad y la autocorrelación no observable del panel de datos. Los estimadores que normalmente se aplican en este tipo de investigaciones son los de Errores Estándar Corregidos para Panel (EECP) o el Estimador de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (MCGF). El estimador que se aplica en esta investigación es el de Errores Estándar Corregidos para Panel (EECP), conforme lo señalado por Baltagi y Maasoumi (2013), lo que permite desarrollar un modelo para estimar de mejor manera la fiabilidad de los resultados.

Tabla 3. Resultados estadísticos de las pruebas de Wooldridge y de Wald

PRUEBA	HIPOTESIS NULA	ESTADÍSTICO DE PRUEBA	P Values
<b>Wooldridge</b>	Ho:	F(1, 1) = 3,823	Prob. > F = 0,0699
<b>Prueba modificada de Wald para heterocedasticidad</b>	Ho: $\sigma^2_i = \sigma^2$ para toda $i=1.. N$	chi2 (2) = 0,1109	Prob. > chi2 = 0,8946

Fuente: Elaboración propia con base STATA 14

<sup>1</sup> Que por sus siglas en ingles corresponde al modelo Panel Corrected Standard Errors (PCSE).



Para descartar la presencia de multicolinealidad en las regresiones, se comprueba que todos los valores de los regresores son aceptables. El programa de STATA elimina la variable que forma parte de esa relación, mostrando la variable eliminada, de este modo señala que ha eliminado una variable explicativa de la regresión. En el caso de este modelo, no se eliminaron variables por multicolinealidad.

### ESTIMACIÓN MEDIANTE LA PRUEBA EECF

Las primeras estimaciones se realizaron entre los sectores empresariales (agrícola, minería, electricidad, construcción, manufactura, comercio y servicios) y las innovaciones (patentes, diseños industriales, modelos de utilidad y signos distintivos). La tabla 4 muestra estos resultados.

Tabla 4. Tipos de innovación & sector empresarial

VARIABLES DEPENDIENTES	PATENTES	DISEÑOS INDUSTRIALES	MODELOS DE UTILIDAD	SIGNOS DISTINTIVOS
VARIABLES INDEPENDIENTES	COEFICIENTE (P>[z])	COEFICIENTE (P>[z])	COEFICIENTE (P>[z])	COEFICIENTE (P>[z])
Agrícolas	-0,0062 (0,143)	-0,0086 (0,179)	0,0044 (0,029**)	0,1525 (0,925)
Minería	0,0651 (0,007*)	0,1152 (0,005*)	-0,0136 (0,206)	5,5241 (0,537)
Eléctrica	0,0577 (0,173)	0,2205 (0,003*)	-0,0089 (0,610)	17,365 (0,252)
Construcción	0,0633 (0,002*)	0,0780 (0,003*)	0,0165 (0,067***)	15,136 (0,045**)
Manufactura	0,0026 (0,000*)	0,0017 (0,145)	0,0004 (0,144)	0,8922 (0,008*)
Comercio	0,0140 (0,000*)	0,0172 (0,000*)	0,0046 (0,000*)	3,6456 (0,009*)
Servicios	-0,0174 (0,023**)	-0,0312 (0,005*)	0,0016 (0,738)	-5,681 (0,038*)
<b>Constante</b>	<b>-30,173</b> <b>(0,000*)</b>	<b>-10,046</b> <b>(0,205)</b>	<b>-5,0805</b> <b>(0,016)</b>	<b>-9434</b> <b>(0,002*)</b>
Número de observaciones	288	R-cuadrada	0,9736	

Códigos: \* Significativa 1% \*\* Significativa 5% \*\*\* Significativa 10%

**Nota:** Coeficiente fuera de paréntesis. Valor P en paréntesis.

Fuente: Elaboración propia con base en STATA 14

SE CONCLUYE QUE LAS GRANDES CONSTRUCTORAS TIENDEN A SER MÁS INNOVADORAS Y RECIBEN MAYOR TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO DE PARTE DE LAS INSTITUCIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

En la tabla 4 se muestran los resultados de esta relación, donde se aprecia que las empresas de los sectores construcción y comercio tienen una mayor relación significativa y positiva con la innovación (patentes, diseños industriales, modelos de utilidad y signos distintivos), lo que indica que empresas de este sector desarrollan más innovaciones en algunas de las facetas de innovación establecidas. Las empresas de los sectores manufactura y minería tienen una relación significativa y positiva con dos de los cuatro tipos de innovación: patentes y signos distintivos, y patentes y diseños industriales, respectivamente. Las empresas del sector agrícola y las del sector eléctrico tienen significatividad en un tipo de innovación: modelos de utilidad y diseños industriales, respectivamente. Con esto se acepta la hipótesis *H01a*, la cual plantea que, en los diversos sectores económicos las empresas más innovadoras son las que logran más innovaciones de diferentes tipos.

En el segundo modelo se estimó la relación entre la transferencia tecnológica y el sector empresarial. Este cálculo se realizó entre los sectores empresariales (agrícola, minería, electricidad, construcción, manufactura, comercio y servicios) y la transferencia de tecnología (posgrados de calidad, empresas e instituciones de ciencia y tecnología, e investigadores). La tabla 5 muestra estos resultados.

La tabla 5 evidencia los resultados de las estimaciones para este modelo. En ella se observan relaciones significativas entre la transferencia de tecnología y las empresas pertenecientes a los sectores agrícola, construcción, manufactura, comercio y servicios. Las empresas del sector de la construcción son las que realizan mayor transferencia de tecnología, con vínculos en las

tres áreas analizadas: posgrados de calidad, empresas e instituciones de ciencia y tecnología, e investigadores. Lo anterior permite aceptar la hipótesis *H02a*, la cual plantea que en los diversos sectores económicos las empresas más innovadoras son las que mantienen mayor transferencia tecnológica de los tipos mencionados.

## CONCLUSIONES

Estimar la relación de las empresas con la innovación es todavía un asunto pendiente en las investigaciones académicas, por la dificultad de establecer indicadores que midan las circunstancias que pueden influir, así como el contexto temporal. Si bien es cierto que se entiende la innovación como un pilar de la ventaja competitiva, dicha ventaja resulta de un proceso costoso y de largo plazo, con actividades de investigación y desarrollo, y la necesaria utilización de capital humano especializado, como pueden ser estudiantes de posgrado o investigadores profesionales. En estas actividades de investigación y desarrollo de tecnología, resulta indispensable la vinculación de otros agentes que capitalicen las necesidades de los diversos sectores empresariales, que para efectos de esta investigación fueron representados por la variable de empresas e instituciones de ciencia y tecnología.

Así bien, diversas investigaciones confirman la importancia de la innovación en las empresas y que, a pesar de que no todos los sectores empresariales cuentan con los recursos suficientes, estas no están al margen de actividades de innovación, así como de apoyo de las empresas e instituciones científicas y tecnológicas.

Las pruebas paramétricas efectuadas evidencian que el efecto de las innovaciones difiere no solo según el sector empresarial en que participan las empresas, sino también, la institución científica de donde se transfiere la tecnología que las lleva a innovar.

Se observa que, respecto al sector en que participan las empresas, lograr más o menos innovaciones no es una tendencia entre las actividades de transferencia en todos los sectores analizados. En los únicos sectores donde sí probaron buenos resultados ambos modelos, fue

en la construcción y en el comercio, pues estos sectores mantienen una relación significativa y positiva con la innovación y con la transferencia de tecnología. En el caso de la construcción, se comprobó que este sector significativamente realiza innovación de los cuatro tipos, y obtiene tecnología de los tres tipos de fuentes que la transfieren. En el caso de las empresas del sector comercio, se probó su desempeño significativo en innovación de los cuatro tipos y en transferencia tecnológica. En el de las empresas comerciales, solo se probó que obtienen

transferencia tecnológica significativa mediante posgrados de calidad.

Además de estos resultados, el análisis evidencia otros aspectos interesantes. En algunos sectores económicos se tiene una relación significativa, pero con tendencia negativa, con los tipos de innovación, como con los tipos de transferencia aquí establecidos. Esto puede deberse a que las empresas que realizan innovaciones tienen que invertir grandes sumas de dinero. No obstante, esto

Tabla 5. Transferencia tecnológica & sector empresarial

VARIABLES DEPENDIENTES	POSGRADOS	EMPRESAS E INSTITUCIONES DE CIENCIA Y TECNOL.	INVESTIGADORES
VARIABLES INDEPENDIENTES	COEFICIENTE (P>[z])	COEFICIENTE (P>[z])	COEFICIENTE (P>[z])
Agrícolas	-0,0031 (0,690)	-0,0046 (0,068***)	-0,0070 (0,029*)
Minería	0,0566 (0,199)	0,0030 (0,826)	-0,0005 (0,973)
Eléctrica	0,0717 (0,348)	0,0191 (0,0549)	0,0414 (0,300)
Construcción	0,1114 (0,001*)	0,0280 (0,025**)	0,0274 (0,095***)
Manufactura	-0,0049 (0,001*)	-0,0008 (0,172)	-0,0013 (0,083***)
Comercio	0,0175 (0,006*)	0,0023 (0,242)	0,0040 (0,121)
Servicios	-0,0289 (0,009*)	-0,0165 (0,002**)	-0,0171 (0,009*)
<b>Constante</b>	<b>-36,53</b> <b>(0,009*)</b>	<b>-20,64</b> <b>(0,001*)</b>	<b>-25,82</b> <b>(0,001*)</b>
Número de observaciones	288	R-cuadrada	0,8484

Códigos: \* Significativa 1% \*\* Significativa 5% \*\*\* Significativa 10%

**Nota:** Coeficiente fuera de paréntesis. Valor P en paréntesis.

Fuente: Elaboración propia con base en STATA 14

puede suceder a partir de un determinado umbral de innovación del que la gran inversión requerida en adelante les hace perder rentabilidad y les dificulta establecer ventajas competitivas. Por ello, una opción para disminuir los costos inherentes a la innovación es externalizar su investigación y desarrollo en empresas e instituciones científicas y tecnológicas de las cuales reciben transferencia de información y tecnología. De este modo, pueden obtener capital por medio de la información, lo que no obtendrían las empresas que no innovan ni reciben transferencias.

A este respecto, Miles (2010) explica que cuando se menciona la innovación de servicios, se hace referencia a la innovación de productos y de procesos que se desarrollan en empresas de la industria de servicios, lo que significa que se innovan o mejoran productos que otros sectores han desarrollado. De este modo, en la innovación del sector servicio pueden estar implicadas empresas subsidiarias u otras organizaciones no especializadas en este ámbito, pertenecientes a cualquiera de los sectores económicos. Por ejemplo, las empresas manufactureras o de construcción, entre otras, pueden prestar todo tipo de servicios de atención al cliente y de posventa, lo que implica que también se contabilicen como empresas de servicio. En este mismo sentido, el comportamiento observado del sector servicio coincide con el análisis efectuado por Mora-Esquivel, Varela-Jiménez, & Leiva (2018), de los métodos utilizados por las empresas de todo tipo, y las dificultades encontradas, para gestionar la introducción de servicios innovadores en el mercado. Por ello, la significatividad y la tendencia negativa de estos resultados pueden estar relacionadas con innovaciones también generadas en otros sectores como la agricultura, la minería, la manufactura o la construcción.

Se consideran estos resultados de interés para empresarios, analistas financieros, tomadores de decisiones para la elaboración de políticas gubernamentales, así como para investigadores. Para los empresarios es de especial atención la tecnología que puede transferirse desde las instituciones científicas y que puede capitalizarse en innovaciones. Para los analistas financieros, porque se proponen indicadores de la innovación, que puede ser una característica por tomar en cuenta en la contabilización de activos

intangibles. También resultan productivos para todos aquellos tomadores de decisiones que sustentan políticas gubernamentales de impulso a la innovación. De igual manera, para los investigadores y personal de las empresas e instituciones de ciencia y tecnología, porque presenta la utilidad de indicadores disponibles en grandes bases de datos, para la medición de la innovación, datos que se implementan en campos de la investigación aplicada.

Respecto a las limitaciones, la principal es la carencia de información sobre los diferentes tipos de innovación que conforman este indicador, por cuanto no se puede precisar si se trata de innovaciones de procesos, de productos o de gestión. Otra limitación es que los resultados obtenidos no son generalizables a empresas de diversos tamaños y solo pueden analizarse en el contexto expuesto. Como futuras líneas de investigación, puede profundizarse en la I+D+i, y sectores más específicos de los servicios y/o comercio, como el turismo. Asimismo, se pueden integrar otros indicadores como resultado de análisis más detallados y la aplicación de metodologías multifactoriales.

## REFERENCIAS

- Albuquerque, J. B., Bulgacov, S., & May, M. R. (2017). Dynamic capabilities from an institutionalist viewpoint. *Cuadernos EBAPe.BR*, 15(spe.), 445-461. doi:<https://doi.org/10.1590/1679-395160283>
- Argote, L., & Fahrenkopf, E. (2016). Knowledge transfer in organizations: The roles of members, tasks, tools, and networks. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 136(1), 146-159. doi:<https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2016.08.003>
- Auné, S. E., Abal, F. J., & Attorresi, H. F. (2019). La estructura de la conducta prosocial. Su aproximación mediante el modelo bifactorial de la Teoría de la Respuesta al Ítem Multidimensional. *Liberabit. Revista Peruana de Psicología*, 25(1), 41-56. doi:<https://doi.org/10.24265/liberabit.2019.v25n1.04>
- Baltagi, B. H., & Maasoumi, E. (2013). An overview of dependence in cross-section, time-series, and panel data. *Econometric Reviews*, 32(1), 5-6. doi:<https://doi.org/10.1080/01694738.2013.771111>



- org/10.1080/07474938.2012.740957
- Barney, J. B., Wrigth, M., & Ketchen, D. J. (2001). The resource based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of Management*, 27(1), 625-643. doi:https://doi.org/10.1177/014920630102700601
- Bhatnagar, N., & Kumar-Gopaldaswamy, A. (2017). The role of a firm's innovation competence on customer adoption of service innovation. *Management Research Review*, 40(4), 378-409. doi:https://doi.org/10.1108/MRR-11-2015-0280
- Carney, M., Dieleman, M., & Taussig, M. (2016). How are institutional capabilities transferred across borders? *Journal of World Business*, 51(6), 882-894. doi:https://doi.org/10.1016/j.jwb.2015.12.002
- Cervantes, M. (2017). Higher education institutions in the Knowledge Triangle. *Foresight and STI Governance*, 11(2), 27-42. doi:https://doi.org/10.17323/2500-2597.2017.2.27.42
- Erdil, E., Meissner, D., & Chataway, J. (2018). *Innovation Ecosystems and Universities*. Springer. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-62649-9\_1
- Etzkowitz, H. (2002). The triple helix of University - Industry - Government implications for policy and evaluation. *Science Policy Institute*, 11, 1-18. Obtenido de [http://www.sister.nu/pdf/wp\\_11.pdf](http://www.sister.nu/pdf/wp_11.pdf)
- García, A. M., & García, M. G. (2020). Reasons for the internationalization and performance of technology-based firms: Building an institutional support agenda. *Tec Empresarial*, 14(1), 38-53. doi:https://doi.org/10.18845/te.v14i1.4954
- García-Pérez, D., Gálvez-Albarracín, E., & Maldonado-Guzmán, G. (2016). Efecto de la innovación en el crecimiento y el desempeño de las Mipymes de la Alianza del Pacífico. Un estudio empírico. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 326-335. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2016.07.003
- Gómez, S., & Salmerón, R. (2011). Influencia del entorno institucional en el desarrollo del emprendimiento español. Un análisis empírico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 16(54), 191-208. doi:http://dx.doi.org/10.37960/revista.v16i54.10609
- Hervas-Oliver, J., Sempere-Ripoll, F., & Boronat-Moll, C. (2014). Process innovation strategy in SMEs, organizational innovation, and performance: A misleading debate? *Small Business Economics*, 43(4), 873-886. doi:https://doi.org/10.1007/s11187-014-9567-3
- Heskett, J., & Sasser, E. J. (2010). The service profit chain: From satisfaction to ownership. En P. Maglio, C. Kieliszewski, & J. Spohrer, *The Handbook of Service Science* ( págs. 1-18). Madrid, Nueva York: Springer. doi:http://doi.10.1007/978-1-4419-1628-0\_3
- Hodgson, G. (2006). What are institutions? *Journal of Economic Issues*, 40(1), 1-25. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/4228221>
- Huggins, R. (2010). Forms of network resource: Knowledge access and the role of inter-firm networks. *International Journal of Management Review*, 12(3), 335-352. doi:https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2009.00266.x
- Maldonado-Guzmán, G., Garza-Reyes, J., Kumar, V., & Pinzón-Castro, S. (2019). Innovation capabilities and performance: Are they truly linked in SMEs? *International Journal of Innovation Science*, 11(1), 48-62. doi:https://doi.org/10.1108/IJIS-12-2017-0139
- Meissner, D., Erdil, E., & Chataway, J. (2018). Innovation and the Entrepreneurial University. UK: Springer International Publishing. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-62649-9\_1
- Miles, I. (2010). Service innovation. En P. Maglio, C. Kieliszewski, & J. Spohrer, *The Handbook of Service Science* ( págs. 1-18). Nueva York: Springer.
- Mora-Esquivel, R., Varela-Jiménez, D., & Leiva, J. (2018). SME innovation process: Comparison of services and manufacturing firms. *AD-Minister*, 33, 39-64. doi:https://doi.org/10.17230/ad-minister.33.3
- Moreno, C., & Reyes, J. (2013). El valor de la estrategia ambiental proactiva: una evaluación empírica del enfoque contingente de las capacidades dinámicas. *Cuadernos de Administración*, 26(47), 87-118. doi:https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao26-47.veap
- Pérez-Cruz, O. (2019). Innovación y transferencia de tecnología en México. Un análisis empírico de datos panel. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 10(19), 200-2018. doi:https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.503
- Pisania, N., Muller, A., & Bogatan, P. (2018). Top

- Management Team internationalization and Firm-Level internationalization: The moderating effects of home-region institutional diversity and firm global focus. *Journal of International Management*, 24(3), 239-256. doi:<https://doi.org/10.1016/j.intman.2018.01.002>
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (2006). The core competence of the corporation. En D. Hahn, & B. Taylor, *Strategische Unternehmensplanung - Strategische Unternehmensführung* (págs. 275-292). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:[https://doi.org/10.1007/3-540-30763-X\\_14](https://doi.org/10.1007/3-540-30763-X_14)
- Reyes, E., Zarate, V., & Esparza, G. (2018). La innovación como estrategia de sostenibilidad y su efecto en el rendimiento de la Industria Azucarera en México. *FACE, Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 18(1), 33-43.
- Rosenbusch, N., Gusenbauer, M., Hatak, I., Fink, M., & Meyer, K. E. (2019). Innovation offshoring, institutional context, and innovation performance: A meta-analysis. *Journal of Management Studies*, 56(1), 203-233. doi:<https://doi.org/10.1111/joms.12407>
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. doi:[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
- Vagnoni, E., & Khoddami, S. (2016). Designing competitiveness activity model through the strategic agility approach in a turbulent environment. *Foresight*, 18(6), 625-648. doi:<https://doi.org/10.1108/FS-03-2016-0012>
- Xiaoying, W., Yong, Z., Arntzen, A., Kyoung-Yun, K., & Ying, L. (2017). Organizational capability: Skills related to organizational knowledge. *Journal of Integrated Design & Process Science*, 21(1), 1-3. doi:<https://doi.org/10.3233/jid-2017-0010> . ■

## ANEXO I

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y correlación

		MEDIA	DESV. TÍPICA	1	2	3	4	5	6	7
1	Patentes	43.60	64.70	1.000						
2	Diseños Estructurales	50.64	89.58	.8516**	1.000					
3	Modelos de utilidad	19.17	16.39	.8919**	.8421**	1.000				
4	Signos distintivos	4311	16860	.8638**	.6774**	.7037**	1.000			
5	Agrícolas	658.3	791.1	.2606*	-.3295*	-.3202**	-.1754*	1.000		
6	Minería	115.9	128.1	.0721*	.0497	-.0366	-.0895*	-.0688	1.000	
7	Ind. Eléctrica	253.4	182.3	.3636**	.2725**	.3189**	.2049*	.3689**	.2444*	1.000
8	Construcción	850.9	497.2	.8390**	.8003**	.8405**	.6522**	-.0531	.0419	.4801**
9	Manufactura	16533	13918	.4923**	.5008**	.4757**	.2646**	.1237*	.4135**	.8743**
10	Comercio	4706	4177.0	.8459**	.8409**	.8483**	.6213**	-.1689*	.1454*	.6272**
11	Servicios	1175	752.7	.7812**	.7203**	.8022**	.5863**	-.0730*	.0877*	.5228**
12	Posgrados	48.27	90.13	.8944**	.7235**	.7698**	.9712**	-.2263*	-.0740*	.1693*
13	Emp. Científicas	24.16	23.40	.4172**	.3169**	.2894**	.4946**	-.2323*	-.1077*	-.0778*
14	Investigadores	30.83	29.98	.5178**	.3732**	.4070**	.6041**	-.2577*	-.1260*	-.0267

**Nota:** \* La correlación es significativa en 0.05 (bilateral). \*\* La correlación es significativa en 0.01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia en STATA 14

## ANEXO I - CONTINUACIÓN

Tabla 2. Continuación - Estadísticos descriptivos y correlación

		8	9	10	11	12	13	14
1	Patentes							
2	Diseños Estructurales							
3	Modelos de utilidad							
4	Signos distintivos							
5	Agrícolas							
6	Minería							
7	Ind. Eléctrica							
8	Construcción	1.000						
9	Manufactura	.5936**	1.000					
10	Comercio	.8737**	.7848**	1.000				
11	Servicios	.9367**	.6114**	.8535**	1.000			
12	Posgrados	.7234**	.2525*	.6561**	.6497**	1.000		
13	Emp. Científicas	.2463*	-.0317	.2132*	.1674*	.5085*	1.000	
14	Investigadores	.2895**	.0089	.2784**	.2243*	.6264**	.1143*	1.000

**Nota:** \* La correlación es significativa en 0.05 (bilateral). \*\* La correlación es significativa en 0.01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia en STATA 14