

**THE DETERMINANTS OF INNOVATION IN THE  
SERVICES SECTOR IN MEXICO: AN ANALYSIS WITH  
CENSUS DATA IN PANEL**

**Área de Investigación: Administración de la tecnología**

**Antonio Ruiz Porras**

Universidad de Guadalajara,

Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas

starp2000@yahoo.com, antoniop@cucea.udg.mx

**Juan Carlos Zagaceta García**

Universidad de Guadalajara,

Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas

jczagaceta@iteso.mx

**XIX**  
**CONGRESO**  
**INTERNACIONAL**  
**DE**  
**CONTADURÍA**  
**ADMINISTRACIÓN**  
**E**  
**INFORMÁTICA**



Octubre 8, 9 y 10 de 2014 ♦ Ciudad Universitaria ♦ México, D.F.



**ANFECA**  
Asociación Nacional de Facultades y  
Escuelas de Contaduría y Administración



## LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR DE LOS SERVICIOS EN MÉXICO: UN ANÁLISIS CON DATOS CENSALES EN PANEL

### Resumen

Se realiza un análisis de los determinantes de la innovación en el sector de servicios a nivel de ramas económicas para México. Se utiliza un panel con datos censales de recursos humanos, inversión física, ingresos y gastos. Así se encuentra que los determinantes de la innovación dependen de las ramas económicas y del censo analizado. En general se encuentra que los personales administrativo, contable y directivo están asociados significativa y positivamente con las actividades de innovación. Asimismo, se halla que la inversión en equipo de cómputo no es significativa. El análisis usa los Censos Económicos de 2004 y 2009.

**Palabras Clave:** Innovación, Servicios, Censos, Ramas Económicas, Datos en Panel

## THE DETERMINANTS OF INNOVATION IN THE SERVICES SECTOR IN MEXICO: AN ANALYSIS WITH CENSUS DATA IN PANEL

### ABSTRACT

This study carried out an analysis of the determinants of innovation in the services sector at the level of industry groups for Mexico. The study uses a panel with census data from human resources, physical investment, income and expenses. It is found that the determinants of innovation depend on the industry groups and the analyzed census. In general, it is found that administrative, accounting and management personnel are associated significantly and positively with innovation activities. Also, is that investment in computer equipment is not significant. The analysis uses economic censuses for 2004 and 2009.

**Key words:** Innovation, Services, Censuses, Industry groups and Panel data

**JEL:** L80, O31, C10



## LOS DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR DE LOS SERVICIOS EN MÉXICO: UN ANÁLISIS CON DATOS CENSALES EN PANEL

### 1. Introducción

En las economías avanzadas prevalece el sector de los servicios. Se estima que este sector abarca más del 70% del PIB de las mismas (Ostrom, et.al., 2010). En las economías emergentes esta participación es similar (OCDE, 2011). Más aun, se proyecta que el crecimiento de los servicios continuará en el mediano plazo. Incluso, economías que se han enfocado tradicionalmente en la manufactura están experimentando un crecimiento rápido en el sector de servicios. Por ejemplo, más del 40% del PIB de China se atribuye a este sector (Ostrom, et.al., 2010).

Tradicionalmente se considera que la innovación es esencial del crecimiento y desarrollo económicos (Ayyagari, et. al., 2011), (Aghion y Durlauf, 2005), (Baumol, 2002), (Schumpeter, 1942).<sup>1</sup> Por esta razón, algunos países emergentes como México tienen políticas económicas y de inversión en innovación de las empresas y le dan seguimiento por medio de los Censos Económicos.

La forma tradicional de agrupar a las empresas de servicios es por industria o sectores. Esta clasificación está relativamente estandarizada a nivel mundial. Así es posible comparar datos de diferentes países, sectores y empresas. Sin embargo, debe reconocerse que es difícil evaluar y comparar los distintos tipos de servicios.

Diversos estudios sobre la incidencia de la innovación en los servicios se han realizado, pero debido a la escasez de datos solo han participado ciertos subsectores. Los estudios de investigadores como Ian Miles, Jon Sundbo, Faiz Gallouj, entre otros; demuestran que existe la innovación en los servicios y en cantidad importante, además, que es diferente de la del sector de manufactura y como mencionan Vence y Trigo (2009), esta evidencia muestra que la innovación en los servicios no debe analizarse con un único modelo para todos los casos.

Las características propias del sector de servicios, principalmente por la intangibilidad; la dificultad de evaluar el servicio por el cliente; la cantidad de conocimiento tácito que se tiene en muchos procesos; el modo interactivo del servicio que combina al cliente y al proveedor en el diseño, producción, entrega, consumo y otras fases activas del servicio; la simultaneidad de la producción y el consumo; y en algunos casos, la dependencia de las tecnologías de información; han llevado a que la investigación del tema se aborde desde diferentes sectores industriales (Miles 2005 y Castellacci, 2008).

<sup>1</sup>Para este estudio se tomará como definición de innovación la que contiene el Manual de Oslo (2005): “Una innovación es la implementación de un nuevo o una mejora significativa de un producto (bien o servicio), o proceso, un nuevo método de mercadotecnia, o un nuevo método organizacional de la empresa, de organización del trabajo o de relaciones externas” (p. 56).

La relevancia que esta tomando el sector de los servicios en la participación de la economía de los países, no ha correspondido con la investigación sobre el tema. Es cierto que este sector es complejo y no existe un consenso de como agruparlo. Como consecuencia, los datos (si es que existen) no están agrupados de una manera que permitan corroborar los efectos de la innovación en los servicios.

Se requiere investigación que conlleve al mejor entendimiento del sector servicios. El tema de innovación en el sector de los servicios es vigente y estratégico, tanto para los académicos como para las empresas (Ostrom, et.al. (2010) y Helge y Pedersen (2010).

El aporte de este estudio es el gran nivel de cobertura alcanzado hasta ramas económicas; cobertura que no había sido utilizada principalmente por la falta de datos. La investigación pretende evaluar el desempeño de las empresas mexicanas del sector de los servicios en sus esfuerzos innovativos durante el periodo comprendido entre el año 2003 al 2008.

De tal manera, se buscará responder lo siguiente:

¿Existen ramas del sector de los servicios en México más innovativas que otras?

¿Qué variables de inversión, ingresos, gastos y personal están asociadas con la innovación de las empresas de servicios mexicanas?

¿Cuál ha sido el desempeño y la evolución de la innovación en el sector de los servicios en México?

Este estudio realiza un análisis de la innovación en las empresas mexicanas utilizando los Censos Económicos 2004 y 2009, los cuáles, contienen un modulo de Innovación e Investigación con encuestas que contienen preguntas de respuesta cualitativa (dicotomas). Estos censos cuentan también con variables de inversión, ingresos, gastos, personal, entre otras, y con las cuáles; se tratará de explicar las características de innovación de las empresas a nivel de ramas de los servicios conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, SCIAN.

La oportunidad de contar con estos datos a nivel de ramas del sector servicios con una cobertura censal, nos inclina a seleccionar una metodología econométrica<sup>2</sup> ya que de esta manera se puede obtener de una manera simple una panorámica del proceso de innovación de las empresas mexicanas.

Debido a la dificultad para unificar los estudios de innovación, este análisis de hechos estilizados se basa en estudiar solamente el sector de los servicios, aunque, utiliza metodología de medición de la innovación para el sector de la manufactura, esto es porque así esta estructurada la información. La finalidad del estudio es encontrar similitudes y diferencias contra lo que se ha hecho, estudiando de una manera individualizada a las diferentes ramas del sector de los servicios. Para de esta manera, contribuir con la formulación de políticas de innovación adecuadas al sector que contribuyan al crecimiento económico de las empresas de servicios mexicanas.

<sup>2</sup>Los objetivos del análisis econométrico incluyen la evaluación de hipótesis, la descripción y la predicción de fenómenos y la provisión de elementos para la toma de decisiones. Empíricamente, el análisis econométrico se sustenta en la estimación y evaluación de relaciones de causalidad o de correlación de datos mediante modelos econométricos específicos. Gujarati, D. (2003).

El estudio utiliza la metodología de Ayyagari, et. al. (2011), ya que este utiliza preguntas de respuesta cualitativa y estima dos índices que ayudan a medir el grado de innovación en las empresas. Se utilizan modelos econométricos OLS (Ordinary Least Squares) y para datos en Panel asociados a variables de inversión, ingresos, gastos y personal, pero adaptado para los datos de los censos de México.<sup>3</sup>

Entre las diversas razones para la selección del modelo econométrico en panel se tomo en cuenta que estos: aumentan el número de datos disponibles al combinar datos de series de tiempo y de corte transversal, una mayor consistencia de los estimadores, además de que nos permiten revelar dinámicas de cambio entre los censos.

Se encuentra que los determinantes de la innovación dependen de las ramas económicas y del censo analizado. En general se encuentra que los personales administrativo, contable y directivos están asociados positivamente con las actividades de innovación. Asimismo, se halla que la inversión en equipo de cómputo no es muy relevante para la innovación.

Este estudio está dividido en cinco secciones. En la segunda se muestra la revisión de la literatura. En la tercera se describe la base de datos, las variables y la justificación de técnicas y enfoque del análisis. En la cuarta sección se muestra la estadística descriptiva y los resultados del análisis econométrico. En la última sección se sintetizan y se discuten los resultados.

## 2. Revisión de la literatura

La innovación en los servicios es un tema de investigación que tiene muchas de sus vertientes en fase de exploración.<sup>4</sup> Y es que el sector de los servicios está clasificado de una manera poco clara alrededor de las características principales del mismo, por lo que su composición es heterogénea y presenta diferencias notables entre los sectores, subsectores y ramas.

Algunos autores han propuesto distintas clasificaciones para dividir a los servicios en sectores dependiendo de sus características: Miozzo y Soete (2001), Castellacci (2008), Evangelista (2000) que se basan en los antecedentes del sector manufacturero. Por otra parte, otros han tratado de hacerlo desde una visión diferente que requiere de estudios especializados como Drejer (2004).

Además, en el sector de los servicios hay ciertos indicadores para medir la innovación que no son fácilmente observables, y por lo tanto, no son susceptibles de medir (en contraste, tenemos que las patentes son indicadores tangibles y son más adecuados para el sector de la manufactura). Tal como lo señala Vence y Trigo (2009), los primeros indicadores usados en la innovación de los servicios tomaron como base lo realizado por el sector de la manufactura. Existen diversos artículos del sector de los servicios que han estudiado los efectos de la innovación y su medición; pero se tiene el problema de que solo se estudian algunos subsectores, además, de que no se

<sup>3</sup> Ayyagari, et. al. (2011) pudieron realizar una investigación mundial de más de 19,000 empresas Pymes tanto privadas como públicas; con la particularidad de que los países encuestados fueron 47 países emergentes (las encuestas fueron contestadas desde el año 2002 al 2004). Sin embargo, solo se pudo hacer para la innovación en general sin poder dividir el estudio en sectores.

<sup>4</sup> Por ejemplo Droegge, et. al. (2009), Sebastiani y Paiola (2010) analizan estas vertientes.

cuenta con suficientes datos de innovación consolidados para los mismos (esto es para los países como para las empresas, pero en mayor medida para los países emergentes).<sup>5</sup>

Tal como lo señala Szczygielski (2011), una posible solución sería crear un marco único entre la manufactura y los servicios, pero para lograr esto se necesita un consenso de gobiernos, investigadores y actores de ambos sectores. Ante la propuesta de unificar la innovación del sector de servicios y el de manufactura, Szczygielski (2011) reconoce que la mayoría de los trabajos sobre el tema de la innovación se han enfocado en las diferencias de ambos, justificando conceptualmente esta separación.<sup>6</sup> Ya hay un intento por cambiar el énfasis en separar la innovación por sectores pero esto requiere la incorporación de muchas herramientas y teorías que no pertenecen a los estudios tradicionales de la innovación, y que incluyen estudios de comportamiento organizacional, redes sociales, mercadotecnia, estrategia y comunicación (Tether y Howells, 2007).

### 3. Base de datos y metodología de análisis

Se utilizan los datos de los Módulos de Innovación e Investigación perteneciente a los censos económicos de México 2004 y 2009<sup>7</sup> del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), los cuales contienen información específica para el sector de los servicios.

Características de los Censos Económicos de México 2004 y 2009

Censo 2009, versión SCIAN 2007		Censo 2004, versión SCIAN 2002	
Tiempo de cobertura	1 de Enero al 31 de Diciembre 2008	Tiempo de cobertura	1 de Enero al 31 de Diciembre 2003
Unidades económicas consideradas	Matrices de las empresas y establecimientos únicos	Unidades económicas consideradas	Establecimientos de comercio y servicios grandes
Personas ocupadas	Más de 100	Personas ocupadas	Más de 50
Ingresos	Más de 50 millones de pesos	Ingresos	Más de 1.5 millones de pesos
Nacional	Se encuentre en 2 o más entidades federativas	Nacional	Se encuentre en 2 o más entidades federativas

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

Para la clasificación de las unidades económicas del Censo Económico 2004 se utiliza el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) en su versión 2002, y para el censo 2009 la versión 2007. Los Censos Económicos 2004<sup>8</sup> y 2009<sup>9</sup> incluyen información económica básica de todas las actividades que se efectúan en el país. Sin embargo, debe señalarse que los

<sup>5</sup> Ver a Smith (2005) que clasifica en siete grupos la medición de la innovación y a Helge y Pedersen (2010) que lo hacen con los efectos de la innovación en cinco categorías. Estos últimos autores se basan en la literatura relacionada al tema.

<sup>6</sup> Entre los que se inclinan por la unificación están: Hipp, C. y Grupp, H. (2005), Preissl, B. (2000). Y entre los que enfatizan la diferencia de ambos sectores están: Tether, B.S. (2005) y Sundbo, J. y Gallouj, F. (2000). Para más detalle de esta discusión se puede ver a Castro L., Montoro-Sanchez, A. y Ortiz-De-Urbina-Criado, M. (2011).

<sup>7</sup> Se encuentra que para el censo 2009 aumenta el número de preguntas y se utiliza el enfoque de "Open Innovation" definido como: "uso intencional de las entradas y salidas de conocimiento para acelerar la innovación interna, y expandir los mercados para el uso de la innovación respectivamente" (Chesbrough, 2006), con un énfasis en la manera de usar, administrar, emplear y también generar propiedad intelectual" (Herzog, 2008).

<sup>8</sup> Se excluyen de este censo los sectores 48-49 que corresponden a Transportes, Correos y Almacenamiento.

<sup>9</sup> Se excluyen de este censo los sectores 55 y 62 que corresponden a los Corporativos y a los Servicios de Salud y de Asistencia Social, respectivamente.

datos a nivel de empresa no están disponibles debido a razones de confidencialidad, pero también para ciertas variables de algunas ramas, subsectores y sectores.

### Cobertura sectorial de los servicios para cada uno de los censos: 2004 y 2009

Estructura del Scian, México (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte)

Censo 2009, versión SCIAN 2007		Censo 2004, versión SCIAN 2002	
Sectores	16	Sectores	16
Subsectores	60	Subsectores	61
Ramas	181	Ramas	186
Subramas	355	Subramas	369
Clases	592	Clases	597

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

#### A. Variables

Todas las preguntas de los Módulos de Innovación e Investigación de los censos son las variables dependientes del modelo. Además de estas, se incluyen los dos índices de innovación (“Core Innovation” y “Aggregate Innovation”) construidos según la metodología propuesta por Ayyagari, et. al. (2011). Se hace notar que en estos censos no se tiene la información para cada empresa, por lo que, las variables se construyen a partir del porcentaje para cada una de las ramas. Con la finalidad de darle robustez a los análisis econométricos, estos índices, se construyen a partir de la técnica de componentes principales. La cuál, se usa para sintetizar la información.<sup>10</sup> Al compararse con la metodología original se obtienen resultados similares en valor, signo y nivel de significancia. Las variables de control, en este estudio corresponden a inversión, ingresos, gastos y personal, y se obtienen de la información de los Censos Económicos 2004 y 2009 realizados por el INEGI. Ver Tabla 1.

<sup>10</sup> Los componentes principales, son una técnica de análisis multivariado que genera nuevas variables que expresan la información contenida en el conjunto original de datos corrigiendo posibles problemas de multicolinealidad. Para más detalle ver a Mansfield, E., Webster, J. y Gunst, R. (1977). An analytic variable selection technique for principal component regression. Applied Statistics. 26 (1), 34.

**TABLA 1. Índices agregados de innovación y variables de control**

Variable	Medida	Escala
Unidades económicas	Número de unidades estadísticas sobre las cuales se recopilan datos	Total de unidades
Inversión total	En activos, insumos y productos	(Miles de pesos, base 2003)
Bienes inmuebles	En valor a costo de reposición	(Miles de pesos, base 2003)
Equipo de cómputo y periféricos	En valor a costo de reposición	(Miles de pesos, base 2003)
Ingresos por suministro de bienes y servicios	Monto que obtuvo la unidad económica	(Miles de pesos, base 2003)
Gastos por consumo de bienes y servicios	Valor de todos los bienes y servicios consumidos	(Miles de pesos, base 2003)
Pagos por servicios de comunicación	Es el valor de los gastos a costo	(Miles de pesos, base 2003)
Pagos por publicidad	Es el valor de los gastos a costo	(Miles de pesos, base 2003)
Personal ocupado	Número de personas que laboran en las unidades económicas	Total de personas
Personal operativo	Número de personas ocupadas directamente en las actividades productivas	Total de personas
Empleados administrativos, contables y de dirección	Número de personas ocupadas en labores administrativas	Total de personas
Personal no dependiente de la razón social	Número de personas externas que trabajaron para la unidad económica	Total de personas
Remuneraciones	Sueldos y aportaciones al personal	(Miles de pesos, base 2003)
Índice del gasto en sueldos por unidad económica	Remuneraciones (miles de pesos, base 2003) / Número de unidades económicas	(Miles de pesos, base 2003)
"Core Innovation"	Es un índice agregado por componentes principales de innovación formado si es que la empresa participó en cualquiera de las siguientes tres preguntas: 1) si la empresa dispuso de un departamento para el diseño, creación de nuevos productos o procesos, 2) invirtió en la creación de nuevos productos, materiales, dispositivos, 3) adaptó sus bienes o servicios a los cambios en las preferencias de sus clientes. Es un índice agregado por componentes principales de innovación formado si es que la empresa participó en cualquiera de las siguientes dos preguntas: 1) si la empresa contó con áreas especializadas dedicadas al diseño o creación de nuevos productos, servicios, procesos de producción o prestación de servicios, 2) realizó investigación propia de la innovación.	Variable agregada por componentes principales (Toma valores de -3.47 a 4.47 para el censo 2004) Variable agregada por componentes principales (Toma valores de -1.46 a 6.20 para el censo 2009)
"Aggregate Innovation"	Es un índice agregado por componentes principales de innovación formado si es que la empresa participó en cualquiera de los 10 indicadores de innovación en el caso del censo 2004 y sobre los 21 indicadores para el censo 2009.	Variable agregada por componentes principales (Toma valores de -5.46 a 6.26 censo 2004 y de -7.68 a 13.09 censo 2009)

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

Nota: La variable "Core Innovation" toma valores de 0 a 3 en el índice original para el Censo 2004 y valores de 0 a 2 para el Censo 2009. La variable "Aggregate Innovation" toma valores de 0 a 10 para el índice original del Censo 2004 y valores de 0 a 21 para el Censo 2009.

## B. Justificación de técnicas y enfoque de análisis

Debido a la gran heterogeneidad de las ramas del sector de los servicios; las actividades de innovación de las empresas representadas en las diferentes preguntas de los Módulos de Innovación e Investigación de los Censos Económicos, pueden repercutir en diferentes formas o grados. La metodología propuesta pretende contestar las tres preguntas de investigación por medio de un enfoque dual: OLS (Ordinary Least Squares) y modelos econométricos de datos en panel. La técnica econométrica OLS trata de explicar cada uno de los periodos, es decir 2004 y 2009. La de panel; las dinámicas de cambio entre los dos periodos y de esta manera complementar el análisis.

Primero se realizan regresiones del modelo para el censo 2004, y después, para el censo 2009. Para obtener los estimadores se utiliza OLS (Ordinary Least Squares). Se realiza la prueba de White y se utilizan los errores estándar robustos de White para evitar problemas de heteroscedasticidad, y es que, debido al problema de escasez de datos, estos evitan que los



estimadores estén sesgados. La significancia de los estimadores se evalúa a partir de pruebas de hipótesis del estadístico t.

Posteriormente, se utilizan modelos econométricos de datos en panel. Estos modelos agrupan datos en series de tiempo (en este caso son los valores anuales de las variables para el censo 2004 y el censo 2009) y de datos transversales para varias unidades en un mismo punto del tiempo (en este caso las unidades son los datos anuales de cada rama económica). Las ramas seleccionadas fueron las compatibles entre los cada uno de los censos.

Ya que este tipo de modelos permiten la resolución por medio de dos métodos: método de efectos fijos (estos modelos reconocen que las unidades de corte transversal tienen características especiales) y el método de efectos aleatorios (estos modelos asumen variables que se mantienen constantes en cada unidad de corte transversal); se utiliza la prueba de Hausman para corroborar el uso de “efectos aleatorios” o de “efectos fijos”.<sup>11</sup>

Además, para cada pregunta o variable del panel se realizan pruebas con el enfoque de “efectos fijos”. Los modelos probados son: modelo de datos agrupados (pooled), modelo LSDV (least square dummy variable) para efectos fijos asociados con la unidad de medición (ramas económicas), LSDV para efectos fijos asociados a la unidad de tiempo (año del censo 2004 y 2009) y efectos fijos combinados (asociados a las unidades de medición y al tiempo). Se realizan pruebas de normalidad Jarque-Bera y de distribución F para la selección del modelo adecuado.

Como criterios de selección se tienen: a) la consistencia en los signos de las regresiones, b) la normalidad de los errores estándar, c) y el resultado “efectos fijos” o “efectos aleatorios” por la prueba de Hausman.

El modelo especificado para la rama  $i$  del sector de los servicios para cada censo y para los datos en panel, con la forma funcional lin-log<sup>12</sup> es:

$$\begin{aligned} \text{INNOVACIÓN RAMA}_{i,t} = & \alpha + \beta_1 \ln \text{UNIDADES ECONÓMICAS}_{i,t} + \\ & \beta_2 \ln \text{REMUNERACIONES} / \text{UNIDADES ECONÓMICAS}_{i,t} + \\ & \beta_3 \ln \text{PERSONAL OCUPADO}_{i,t} + \beta_4 \ln \text{PERSONAL OPERATIVO}_{i,t} + \\ & \beta_5 \ln \text{EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS}_{i,t} + \beta_6 \ln \text{PERSONAL EXTERNO}_{i,t} + \\ & \beta_7 \ln \text{REMUNERACIONES}_{i,t} + \beta_8 \ln \text{INVERSIÓN TOTAL}_{i,t} + \beta_9 \ln \\ & \text{BIENES INMUEBLES}_{i,t} + \beta_{10} \ln \text{EQUIPO DE COMPUTO}_{i,t} + \beta_{11} \ln \text{INGRESOS}_{i,t} + \\ & \beta_{12} \ln \text{GASTOS}_{i,t} + \beta_{13} \ln \text{GASTOS COMUNICACIÓN}_{i,t} + \beta_{14} \ln \text{GASTOS PUBLICIDAD}_{i,t} \\ & + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

$i = 1, \dots, 51;$  (Para el Panel)

<sup>11</sup> Para profundizar en el tema de los modelos econométricos en panel se puede ver a Ruiz-Porras, A. (2012).

<sup>12</sup> Se selecciona la forma funcional adecuada con pruebas de normalidad Jarque-Bera y de significancia conjunta F de Fisher para las siguientes formas funcionales: lineal, polinomial de segundo grado y semilogarítmica lin-log.

$i = 1, \dots, 96;$  (Para el Censo 2004)

$i = 1, \dots, 64;$  (Para el Censo 2009)

en donde la variable INNOVACIÓN RAMA  $i$ , es uno de los 2 indicadores de innovación agregados (“Core Innovation” y “Aggregate Innovation”),<sup>13</sup> o una de las preguntas de la encuesta del módulo de Innovación e Investigación de los Censos Económicos<sup>14</sup> y  $\varepsilon_{i,t}$  el residuo del modelo.

La interpretación de la forma funcional lin-log es que se obtiene un cambio absoluto en la variable dependiente debido a un cambio porcentual en la variable independiente. Se espera que las regresiones muestren variables que sean positivas y significativas, con lo cual se muestre, que las actividades en que incurren las empresas impulsan a la innovación de las mismas.

#### 4. Resultados

##### A. Estadística descriptiva

En esta sección se analiza la estadística descriptiva de las variables utilizadas en los análisis econométricos. En la Tabla 2 (censo 2004) y Tabla 3 (censo 2009) se muestran estadísticas a nivel de ramas de todas las variables incluidas en el estudio. Se señala el número de observaciones, la media, la desviación estándar y los valores mínimos y máximos.

En la Tabla 2 (Censo 2004) se muestra que el registro de propiedad intelectual y el desarrollo de programas computacionales tienen la menor media entre las ramas económicas (8 % y 19 % respectivamente), es algo que se esperaba ya que dada la heterogeneidad del sector, estas actividades no son propias para todos los sectores. Sin embargo, es importante notar que la mayor desviación estándar se da en las actividades relacionadas con el empleo de equipo de cómputo. Se muestra la Gráfica 1 para una mejor comparación por tipo de actividad.

En la Tabla 3 (Censo 2009) se muestra que las actividades de innovación relacionadas con actores externos (“Open Innovation”) son las que tienen menor media ya que van del 4% al 9 % entre las empresas del sector. De igual manera que en el censo 2004, la desviación estándar es mayor en las actividades relacionadas con el uso de computo e internet. Se muestra la Gráfica 2 para una mejor comparación por tipo de actividad.

<sup>13</sup> Los índices “Core Innovation” y “Aggregate Innovation” no están incluidos en el modelo de datos en panel ya que no son comparables entre los censos por la forma en que están contruidos.

<sup>14</sup> Debido a que las preguntas para cada censo son diferentes, para el modelo de datos en panel se hizo un análisis de comparabilidad entre ambos censos resultando en un total de seis preguntas compatibles a ambos.

**TABLA 2. Estadística descriptiva de las variables a nivel rama, Censo 2004**

Variable	Obs.	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Disponen de un departamento dedicado total o parcialmente al diseño o creación de nuevos productos o procesos	96	0.25	0.16	0	1
Invierten en la creación de nuevos productos, materiales, dispositivos o componentes	96	0.21	0.13	0	1
Registra productos u otras obras de creación intelectual ante institutos de propiedad intelectual	96	0.08	0.09	0	1
Capacita al personal en el uso de nuevas tecnologías o procesos de trabajo	96	0.57	0.18	0	1
Implementa procesos de reorganización en los sistemas de trabajo	96	0.55	0.17	0	1
Adaptan sus bienes o servicios a los cambios en las preferencias de sus clientes	96	0.64	0.17	0	1
Emplea equipo de cómputo en procesos administrativos	96	0.45	0.28	0	1
Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores	96	0.31	0.25	0	1
Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño	96	0.25	0.22	0	1
Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos	96	0.19	0.17	0	1
"Core Innovation"	96	1.10	0.38	0	3
"Aggregate Innovation"	96	3.49	1.41	0	10

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

Nota: Las cifras corresponden a los promedios a nivel de rama.

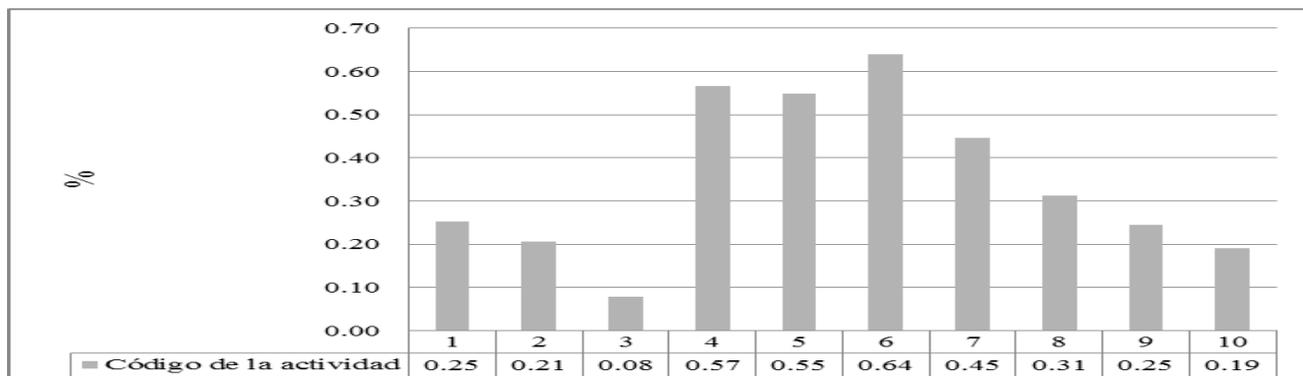
**TABLA 3. Estadística descriptiva de las variables a nivel rama, Censo 2009**

Variable	Obs.	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Contó con áreas especializadas dedicadas al diseño o creación de nuevos productos, servicios, procesos de producción o prestación de servicios	64	0.17	0.14	0	1
Registró o tramitó patentes de marcas, productos o procesos	64	0.09	0.08	0	1
Contrató o adquirió patentes de marcas, productos o procesos	64	0.05	0.04	0	1
Realizó convenios de colaboración con centros de investigación, universidades o empresas de consultoría	64	0.09	0.08	0	1
Realizó investigación propia para la innovación	64	0.13	0.08	0	1
Contrató empresas para efectuar investigación de ingeniería técnica a detalle	64	0.04	0.04	0	1
Desarrolló patentes de marcas, productos o procesos	64	0.05	0.06	0	1
Por falta de recursos dejó de planear proyectos innovadores o dejó de buscar sustitutos a los que fallaron	64	0.11	0.04	0	1
Personal calificado de tiempo completo dedicado a buscar mejoras o soluciones en control de	64	0.20	0.11	0	1
Personal calificado de tiempo completo dedicado a buscar mejoras o soluciones en eficiencia en procesos de producción	64	0.18	0.11	0	1
Personal calificado de tiempo completo dedicado a buscar mejoras o soluciones en innovación de productos, servicios o procesos	64	0.23	0.13	0	1
Con uso habitual de equipo de cómputo	64	0.88	0.16	0	1
Con uso habitual de internet	64	0.86	0.18	0	1
Emplearon redes de comunicación: internet de banda ancha	64	0.85	0.17	0	1
Emplearon redes de comunicación: intranet	64	0.29	0.18	0	1
Emplearon redes de comunicación: extranet	64	0.11	0.09	0	1
Realizaron por internet: operaciones bancarias y financieras	64	0.76	0.21	0	1
Realizaron por internet: trámites o gestiones gubernamentales	64	0.64	0.19	0	1
Realizaron por internet: compra o venta de servicios o productos	64	0.43	0.17	0	1
Realizaron por internet: búsqueda de información	64	0.76	0.18	0	1
Realizaron por internet: actividades de gestión de la empresa (planeación, organización, dirección y control)	64	0.43	0.15	0	1
"Core Innovation"	64	0.30	0.22	0	2
"Aggregate Innovation"	64	7.34	2.14	0	21

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

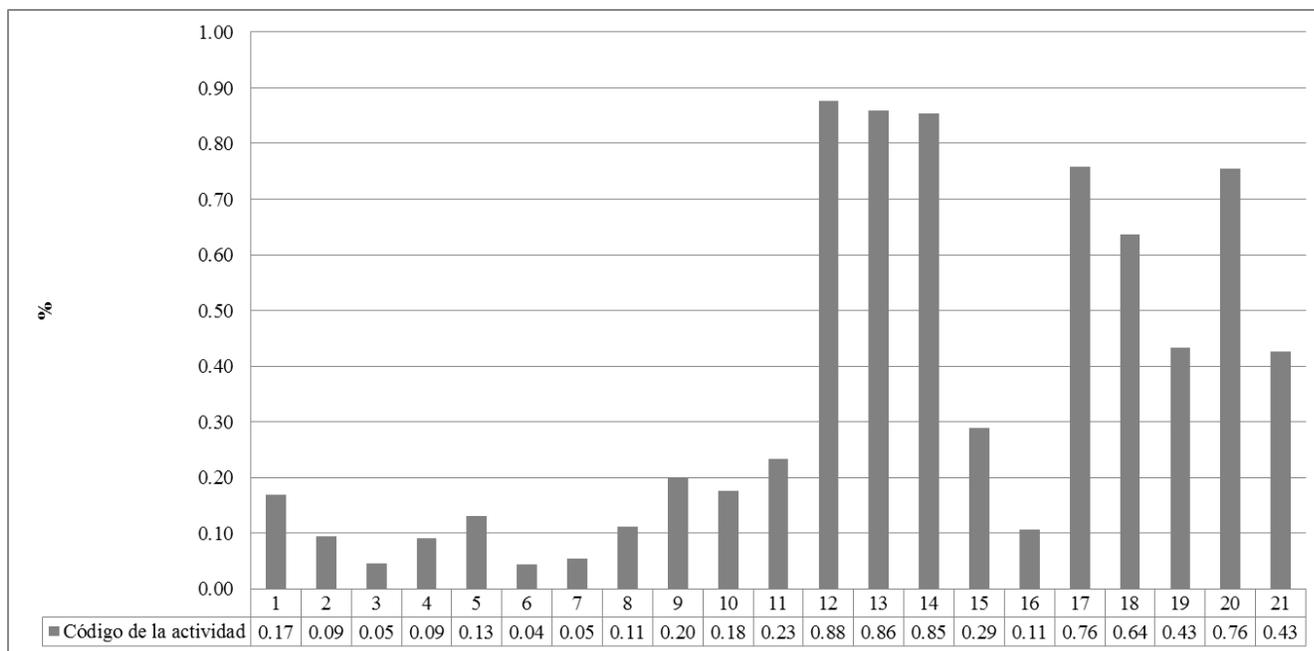


Gráfica 1. Porcentaje de incursión en actividad de innovación a nivel de ramas, Censo 2004.



Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

Gráfica 2. Porcentaje de incursión en actividad de innovación a nivel de ramas, Censo 2009.



Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

## B. Análisis econométrico

En esta sección se reportan los resultados econométricos de los coeficientes para cada censo y del modelo de datos en panel. En la Tabla 4 se reportan los resultados para el Censo 2004.

En la encuesta del Censo 2004, se muestra que el personal operativo es positivo y significativo para las actividades: Implementa procesos de reorganización en los sistemas de trabajo (+ 16.4 % de incursión en la actividad de innovación por cada 100 % de aumento del personal operativo), pero es negativo y significativo para: Disponen de un departamento dedicado total o parcialmente al diseño o creación de nuevos productos o procesos y Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores. La variable de Valor del equipo de cómputo y periféricos, es positiva y significativa para todas las actividades de innovación de la encuesta. Sin embargo, las variables: Inversión total y Pagos por servicios de comunicación, no muestran ninguna significancia positiva o negativa para cualquiera de las actividades de innovación.

Se tiene que no todas las ramas incurren en todas las actividades que quieren medir la innovación de las empresas, esto se puede deber a la gran heterogeneidad del sector. También se hace notar que la inversión en el equipo de cómputo y el gasto en publicidad son actividades que resultan positivamente significativas en la mayoría de las preguntas. Por lo que se puede inferir que, en ese periodo se considero importante el contar con este tipo de inversiones en equipo e impulsar los esfuerzos innovativos al mercado por medio de la publicidad.

En la Tabla 5 se reportan los resultados para el Censo 2009. En este censo, todas las variables fueron significativas, ya sea positiva o negativamente.

En la encuesta del Censo 2009, se muestra que el índice del gasto en sueldos por unidad económica es positivo y significativo para las actividades de: Contó con áreas especializadas dedicadas al diseño o creación de nuevos productos, servicios, procesos de producción o prestación de servicios; Registró o tramitó patentes de marcas, productos o procesos; Contrató o adquirió patentes de marcas, productos o procesos; Realizó investigación propia para la innovación y Emplearon redes de comunicación: intranet. Pero es negativo y significativo para la Inversión total en todas las actividades de innovación, excepto: Contrató o adquirió patentes de marcas, productos o procesos y Por falta de recursos dejó de planear proyectos innovadores o dejó de buscar sustitutos a los que fallaron.

Se tiene que las variables referentes al personal son significativas para ciertas actividades, pero no así, para las actividades relacionadas con el uso de equipo de cómputo. También que el personal ocupado total es positivo y significativo, pero no así cuando se divide en administrativo, contable y de dirección, en operativo y en externo. En cuanto al uso del equipo de cómputo, se puede decir que la gran heterogeneidad del sector no permite inferir sobre la utilización específica de las empresas en esta herramienta. La significancia negativa de la Inversión total para la mayoría de las actividades, contrasta con la significancia positiva en el Personal Calificado, es decir que en lugar de invertir en equipos e instalaciones, el recurso humano es el que importa más.

TABLA 4. Innovación en las empresas mexicanas, Censo 2004

(Forma funcional lin-log con errores estándar robustos)

Variables independientes	Disponen de un departamento dedicado total o parcialmente al diseño o creación de nuevos productos o procesos	Invierten en la creación de nuevos productos, materiales, dispositivos o componentes	Registra productos u otras obras de creación intelectual ante institutos de propiedad intelectual	Capacita al personal en el uso de nuevas tecnologías o procesos de trabajo <sup>a</sup>	Implementa procesos de reorganización en los sistemas de trabajo	Adaptan sus bienes o servicios a los cambios en las preferencias de sus clientes <sup>a</sup>	Emplea equipo de cómputo en procesos administrativos	Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores	Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño	Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos <sup>a</sup>	Índice "Core Innovation"	Índice "Aggregate Innovation"
Unidades económicas	0.0302 (0.02)	0.0113 (0.01)	0.0162 (0.01)	-0.0257 (0.02)	-0.0352 (0.02)	-0.0258 (0.02)	-0.0871 *** (0.01)	-0.0323 (0.02)	-0.0232 (0.02)	-0.0297 (0.01)	0.0861 (0.15)	-0.2731 (0.20)
Índice del gasto en sueldos por unidad económica (Miles de pesos, base 2003)	0.0081 (0.01)	-0.0129 (0.01)	-0.0064 (0.01)	-0.0113 (0.02)	0.0008 (0.02)	-0.0108 (0.02)	0.0303 * (0.01)	0.0027 (0.01)	-0.0066 (0.01)	0.0022 (0.01)	-0.0665 (0.13)	-0.0357 (0.16)
Personal ocupado total	0.0128 (0.06)	-0.0977 * (0.05)	-0.0029 (0.03)	-0.0655 (0.07)	-0.0400 (0.07)	-0.0291 (0.07)	0.0467 (0.04)	-0.0555 (0.06)	-0.0392 (0.06)	-0.0142 (0.05)	-0.5206 (0.54)	-0.5848 (0.71)
Personal operativo	-0.1224 ** (0.04)	0.0317 (0.04)	-0.0628 (0.02)	0.1491 ** (0.05)	0.1638 ** (0.05)	0.1403 ** (0.05)	-0.0679 (0.03)	-0.1095 ** (0.05)	-0.0763 (0.05)	-0.0431 (0.04)	0.1393 (0.41)	0.0573 (0.54)
Empleados administrativos, contables y de dirección	-0.1279 ** (0.04)	-0.0803 (0.03)	-0.0266 (0.02)	-0.0021 (0.05)	0.0085 (0.04)	-0.0022 (0.05)	0.1237 ** (0.03)	0.0293 (0.04)	-0.0355 (0.04)	-0.0354 (0.03)	-0.8596 * (0.36)	-0.4516 (0.47)
Personal ocupado no dependiente de la razón social	0.0482 * (0.02)	0.0068 (0.02)	-0.0099 (0.03)	-0.0151 (0.03)	-0.0403 (0.03)	-0.0018 (0.03)	0.0132 (0.02)	0.0076 (0.03)	0.0225 (0.03)	-0.0033 (0.02)	0.2014 (0.23)	0.0379 (0.31)
Total de remuneraciones (Miles de pesos, base 2003)	0.2027 (0.07)	0.1227 * (0.06)	0.0987 ** (0.04)	-0.0543 (0.08)	-0.1147 (0.07)	-0.0737 (0.08)	-0.0718 (0.05)	0.0165 (0.07)	0.0519 (0.07)	0.0209 (0.05)	1.1067 (0.61)	0.5676 (0.81)
Inversión total (Miles de pesos, base 2003)	-0.0030 (0.01)	-0.0117 (0.01)	-0.0043 (0.004)	-0.0020 (0.01)	-0.0020 (0.01)	-0.0056 (0.01)	-0.0078 (0.01)	0.0006 (0.01)	0.0024 (0.01)	0.0026 (0.01)	-0.0852 (0.07)	-0.0613 (0.09)
Valor de los bienes inmuebles (Miles de pesos, base 2003)	-0.0342 ** (0.01)	-0.0182 (0.01)	-0.0108 * (0.01)	-0.0533 *** (0.02)	-0.0494 ** (0.01)	-0.0628 *** (0.02)	-0.0493 *** (0.01)	-0.0206 (0.01)	-0.0222 (0.01)	-0.0130 (0.01)	-0.4019 *** (0.12)	-0.5742 *** (0.16)
Valor del equipo de cómputo y periféricos (Miles de pesos, base 2003)	0.0589 ** (0.02)	0.0398 ** (0.02)	0.0371 *** (0.01)	0.0549 * (0.03)	0.0363 * (0.03)	0.0232 (0.03)	0.0629 *** (0.02)	0.1104 *** (0.03)	0.1310 *** (0.02)	0.0885 *** (0.02)	0.4771 ** (0.22)	1.1226 *** (0.29)
Total de ingresos por suministro de bienes y servicios (Miles de pesos, base 2003)	-0.0137 (0.05)	0.0181 (0.04)	-0.1004 ** (0.03)	0.0549 (0.06)	0.0884 (0.06)	0.0473 (0.06)	0.1423 ** (0.04)	0.0756 (0.05)	0.0923 (0.05)	0.1038 (0.04)	0.1825 (0.46)	0.7603 (0.61)
Total de gastos por consumo de bienes y servicios (Miles de pesos, base 2003)	-0.0239 (0.04)	-0.0486 (0.04)	0.0543 * (0.02)	-0.0736 (0.05)	-0.0942 * (0.05)	-0.0685 * (0.05)	-0.1072 ** (0.03)	-0.0212 (0.04)	-0.0821 (0.04)	-0.0644 (0.03)	-0.5313 (0.39)	-0.8821 (0.51)
Pagos por servicios de comunicación (Miles de pesos, base 2003)	-0.0595 (0.04)	-0.0048 (0.03)	-0.0199 (0.02)	0.0006 (0.04)	0.0361 (0.04)	0.0063 (0.04)	0.0309 (0.03)	0.0364 (0.04)	-0.0072 (0.04)	-0.0071 (0.03)	-0.2184 (0.34)	-0.0345 (0.45)
Pagos por publicidad (Miles de pesos, base 2003)	0.0355 ** (0.02)	0.0297 ** (0.01)	0.0240 ** (0.01)	0.0476 ** (0.02)	0.0382 ** (0.02)	0.0504 *** (0.02)	-0.0289 ** (0.01)	-0.0453 ** (0.02)	-0.0250 (0.02)	-0.0172 (0.01)	0.42556 *** (0.14)	0.2653 (0.19)
Constante del modelo	-0.5047 (0.29)	-0.1137 (0.25)	0.0257 (0.16)	0.8163 * (0.36)	1.0166 ** (0.32)	1.2654 ** (0.35)	0.3911 (0.22)	-0.2056 (0.31)	-0.1560 (0.30)	-0.3165 (0.24)	-2.3989 (2.68)	-2.5308 (3.53)
Número de observaciones	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
R <sup>2</sup>	0.4838	0.4122	0.4627	0.3605	0.3728	0.2912	0.8936	0.7560	0.6982	0.6968	0.4420	0.6841
Jarque-Bera	7.97 **	5.65 *	9.06 **	11.10	9.00 **	21.82	0.92	2.47	4.90 *	18.29	4.23	7.98 **
Fisher	4.39 ***	2.70 ***	2.08 **	2.11 **	2.62 ***	2.57 ***	44.34 ***	20.02 ***	11.09 ***	13.42 ***	3.51 ***	10.07 ***
White	96 ***	96 ***	96 ***	96 ***	96 ***	96 ***	96 ***	96 ***	96 ***	96 ***	96 ***	96 ***

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

Notas: Las 10 preguntas son los indicadores de innovación y son las variables dependientes que representan el porcentaje de las empresas que incurrieron en alguna actividad. Los índices "Core Innovation" y "Aggregate Innovation" también son variables dependientes. <sup>a</sup> La regresión no muestra normalidad en los errores, se muestra para contrastar los resultados. Los errores estándar se indican entre paréntesis y están corregidos por White para evitar problemas de heteroscedasticidad. Uno, dos y tres asteriscos indican, respectivamente niveles de significancia del 10, 5 y 1 por ciento.



TABLA 5. Innovación en las empresas mexicanas, Censo 2009  
(Forma funcional ln-log con errores estándar robustos)

Variables independientes	Contó con áreas especializadas dedicadas al diseño o creación de nuevos productos, servicios, procesos de producción o prestación de servicios		Contrató o adquirió patentes de marcas, productos o procesos		Realizó convenios de colaboración con centros de investigación, universidades o empresas de consultoría		Contrató empresas para efectuar investigación de ingeniería técnica a detalle		Desarrolló patentes de marcas, productos o procesos		Por falta de recursos dejó de planear proyectos innovadores o dejó de buscar suscitios a los que fallaron		Personal calificado de tiempo completo dedicado a buscar mejores o soluciones en control de calidad		Personal calificado de tiempo completo dedicado a buscar mejores o soluciones en innovación de productos, servicios o procesos		Con uso habitual de equipo de cómputo		Con uso habitual de internet		Emplearon redes de comunicación: intranet		Emplearon redes de comunicación: extranet		Realizaron por internet: operaciones bancarias y financieras		Realizaron por internet: compra o venta de servicios o productos		Realizaron por internet: búsqueda de información		Realizaron por internet: dirección y control		Índice "Core Innovation"	Índice "Aggregate Innovation"														
	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar	Coeficiente	Estándar																
Unidades económicas	-0.0287 *	(0.01)	-0.0103	(0.003)	-0.0064	(0.003)	-0.0163 **	(0.003)	-0.0201 **	(0.003)	-0.0067 **	(0.003)	-0.0136	(0.003)	-0.0054	(0.003)	-0.0143	(0.003)	-0.0147	(0.003)	-0.0276 *	(0.003)	0.0105	(0.003)	-0.0168	(0.003)	-0.0166	(0.003)	0.0215	(0.003)	-0.0109	(0.003)	0.0079	(0.003)	-0.0084	(0.003)	-0.3188 **	(0.09)	-0.3914 **	(0.24)								
Índice del gasto en sueldos por unidad económica (Miles de pesos, base 2003)	0.0275 *	(0.01)	0.0147 *	(0.005)	0.0072 *	(0.005)	0.0168 ***	(0.005)	0.0157 *	(0.005)	0.0075 **	(0.005)	0.0116	(0.005)	-0.0003	(0.005)	0.0155	(0.005)	0.0174	(0.005)	0.0223	(0.005)	0.0038	(0.005)	0.0057	(0.005)	0.0018	(0.005)	0.0241 *	(0.005)	0.0185	(0.005)	0.0130	(0.005)	0.0201	(0.005)	0.0120	(0.005)	0.0126	(0.005)	0.0194	(0.005)	0.2578 **	(0.09)	0.5818 **	(0.26)		
Personal ocupado total	0.1546 ***	(0.04)	0.0812 ***	(0.03)	0.0349 *	(0.02)	0.1385 **	(0.02)	0.1016 ***	(0.02)	0.0165	(0.02)	0.0715 ***	(0.02)	0.0231	(0.02)	0.0876 **	(0.02)	0.0802 *	(0.02)	0.1319 **	(0.02)	-0.0635	(0.02)	-0.0731	(0.02)	-0.0910	(0.02)	0.0508	(0.02)	0.0501 *	(0.02)	-0.0661	(0.02)	-0.0588	(0.02)	-0.0126	(0.02)	-0.0564	(0.02)	-0.0016	(0.02)	1.6611 ***	(0.05)	1.8890 *	(0.09)		
Personal operativo	-0.1533 ***	(0.04)	-0.1129 **	(0.03)	-0.0251 *	(0.02)	-0.1287 ***	(0.02)	-0.0855 ***	(0.02)	-0.0211 *	(0.02)	-0.0809 ***	(0.02)	0.0136	(0.02)	-0.1388 ***	(0.02)	-0.1352 ***	(0.02)	-0.1457 ***	(0.02)	-0.0388	(0.02)	-0.0472	(0.02)	-0.0342	(0.02)	-0.1702 **	(0.02)	-0.0500	(0.02)	-0.0891	(0.02)	-0.0902	(0.02)	-0.0412	(0.02)	-0.0547	(0.02)	-0.0300	(0.02)	-1.5168 ***	(0.05)	-3.2351 ***	(0.19)		
Empleados administrativos, contables y de dirección	-0.0794 **	(0.04)	-0.0618 **	(0.02)	-0.0377 ***	(0.01)	-0.0127	(0.01)	-0.0663 **	(0.01)	-0.0192 *	(0.01)	-0.0496 **	(0.01)	-0.0255 **	(0.01)	-0.0374	(0.01)	-0.0749 **	(0.01)	-0.0492	(0.01)	0.0605	(0.01)	0.0621	(0.01)	0.0590	(0.01)	-0.0553	(0.01)	-0.0100	(0.01)	0.0697	(0.01)	0.0430	(0.01)	0.0224	(0.01)	0.0757	(0.01)	-0.0274	(0.01)	-0.9743 **	(0.05)	-0.9583	(0.07)		
Personal ocupado no dependiente de la razón social	-0.0948	(0.02)	-0.0103	(0.01)	-0.0051	(0.01)	-0.0085	(0.01)	-0.0030	(0.01)	-0.0011	(0.01)	-0.0059	(0.01)	-0.0152 **	(0.01)	0.0284 *	(0.01)	0.0170	(0.01)	0.0132	(0.01)	-0.0073	(0.01)	-0.0010	(0.01)	-0.0040	(0.01)	0.0144	(0.01)	0.0178	(0.01)	0.0122	(0.01)	-0.0142	(0.01)	-0.0010	(0.01)	-0.0164	(0.01)	-0.0502	(0.01)	0.0078	(0.01)	0.1087	(0.01)	0.1008	(0.01)
Total de remuneraciones (Miles de pesos, base 2003)	0.0877	(0.06)	0.0852 *	(0.04)	0.0122	(0.03)	0.0229	(0.02)	0.0584 *	(0.02)	0.0038	(0.02)	0.0553	(0.02)	-0.0004	(0.02)	0.0878	(0.02)	0.1061 *	(0.02)	0.0661	(0.02)	-0.0552	(0.02)	-0.0633	(0.02)	-0.0566	(0.02)	0.0665	(0.02)	-0.0701	(0.02)	-0.0389	(0.02)	-0.0319	(0.02)	-0.0182	(0.02)	-0.0623	(0.02)	0.9491 *	(0.05)	0.8981	(0.07)				
Inversión total (Miles de pesos, base 2003)	-0.0688 ***	(0.02)	-0.0505 **	(0.01)	-0.0089	(0.01)	-0.0262 ***	(0.01)	-0.0445 ***	(0.01)	-0.0491 ***	(0.01)	-0.0654 ***	(0.01)	-0.0371 ***	(0.01)	0.0057	(0.01)	-0.0413 *	(0.01)	-0.0491 ***	(0.01)	-0.0654 ***	(0.01)	-0.0742 ***	(0.01)	-0.0685 **	(0.01)	-0.0840 ***	(0.01)	-0.0292 **	(0.01)	-0.0615 **	(0.01)	-0.0694 **	(0.01)	-0.0513 **	(0.01)	-0.0866 **	(0.01)	-0.0585 ***	(0.01)	-0.7328 ***	(0.17)	-1.806 ***	(0.48)		
Valor de los bienes inmuebles (Miles de pesos, base 2003)	0.0011	(0.01)	0.0120	(0.005)	-0.0030	(0.01)	0.0014	(0.01)	0.0053	(0.01)	0.0054	(0.01)	0.0111 *	(0.01)	-0.0143 **	(0.01)	-0.0157	(0.01)	0.0091	(0.01)	-0.0012	(0.01)	-0.0095	(0.01)	-0.0049	(0.01)	-0.0068	(0.01)	0.0222	(0.01)	0.0115	(0.01)	-0.0275	(0.01)	-0.0301	(0.01)	-0.0157	(0.01)	-0.0068	(0.01)	0.0517	(0.01)	0.0180	(0.01)	0.0180	(0.01)		
Valor del equipo de cómputo y periféricos (Miles de pesos, base 2003)	0.0280	(0.02)	-0.0050	(0.01)	0.0051	(0.01)	0.0155 *	(0.01)	0.0312 ***	(0.01)	0.0061	(0.01)	-0.0003	(0.01)	0.0213 ***	(0.01)	0.0144	(0.01)	-0.0007	(0.01)	0.0237	(0.01)	0.0612	(0.01)	0.0661	(0.01)	0.0665	(0.01)	0.0220	(0.01)	0.0185	(0.01)	0.0371	(0.01)	0.0199	(0.01)	0.0464	(0.01)	0.0539	(0.01)	0.0666 **	(0.01)	0.4110 **	(0.05)	0.9151	(0.07)		
Total de ingresos por suministro de bienes y servicios (Miles de pesos, base 2003)	-0.1374	(0.09)	-0.0408	(0.06)	-0.0104	(0.03)	-0.0308	(0.02)	-0.0636	(0.02)	0.0074	(0.02)	-0.0467	(0.02)	-0.0804 **	(0.02)	-0.0108	(0.02)	-0.0202	(0.02)	-0.0634	(0.02)	0.2455	(0.02)	0.3028 **	(0.02)	0.3218 **	(0.02)	0.1883 *	(0.02)	0.1253 *	(0.02)	0.3300 **	(0.02)	0.3683 **	(0.02)	-0.0621	(0.02)	0.2251 *	(0.02)	0.1202	(0.02)	-1.2477 *	(0.05)	1.8468	(0.19)		
Total de gastos por consumo de bienes y servicios (Miles de pesos, base 2003)	0.1328 *	(0.07)	0.0814	(0.05)	0.0198	(0.04)	0.0209	(0.04)	0.0594 *	(0.03)	-0.0018	(0.03)	0.0673 **	(0.03)	0.0581 **	(0.03)	0.0513	(0.03)	0.0418	(0.03)	0.0743	(0.03)	-0.1619	(0.03)	-0.2153 *	(0.03)	-0.2315 **	(0.03)	-0.1114	(0.03)	-0.0801	(0.03)	-0.1841	(0.03)	-0.2210 *	(0.03)	0.1050	(0.03)	-0.1578	(0.03)	-0.0860	(0.03)	1.1878 **	(0.10)	-0.4604	(0.19)		
Pago por servicios de comunicación (Miles de pesos, base 2003)	0.0351	(0.03)	-0.0115	(0.02)	0.0087	(0.01)	0.0192	(0.02)	0.0137	(0.02)	0.0215 **	(0.01)	0.0132	(0.01)	0.0056	(0.01)	0.0190	(0.01)	0.0345	(0.01)	0.0357	(0.01)	0.0365	(0.01)	0.0441	(0.01)	0.0340	(0.01)	0.0578	(0.01)	0.0500 *	(0.01)	0.0112	(0.01)	0.0224	(0.01)	0.0562	(0.01)	0.0383	(0.01)	0.0461	(0.01)	0.2965	(0.01)	1.0419	(0.04)		
Pago por publicidad (Miles de pesos, base 2003)	0.0053	(0.02)	0.0100	(0.005)	0.0089 **	(0.01)	0.0010	(0.01)	-0.0039	(0.01)	-0.0029	(0.01)	-0.0013	(0.01)	0.0002	(0.01)	-0.0282 **	(0.01)	-0.0174	(0.01)	-0.0086	(0.01)	0.0008	(0.01)	0.0022	(0.01)	0.0042	(0.01)	0.0102	(0.01)	-0.0187 *	(0.01)	-0.0013	(0.01)	0.0070	(0.01)	-0.0032	(0.01)	0.0117	(0.01)	0.0098	(0.01)	-0.0061	(0.01)	-0.0408	(0.01)		
Constante del modelo	-0.2486	(0.24)	-0.3296 *	(0.15)	-0.1403 **	(0.08)	-0.1809	(0.14)	-0.1822	(0.15)	-0.1527 **	(0.09)	-0.3079 **	(0.10)	0.3293 **	(0.08)	-0.3101	(0.22)	-0.3769 **	(0.21)	-0.1867	(0.23)	0.4689	(0.39)	0.4416	(0.42)	0.4333	(0.42)	-0.7645 **	(0.33)	-0.1640	(0.21)	-0.1003	(0.49)	0.4110	(0.45)	0.4935	(0.42)	0.0043	(0.43)	-4.8091 **	(0.33)	-15.7891	(2.31)				
Número de observaciones	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	
R <sup>2</sup>	0.7377	0.7083	0.6565	0.7384	0.7231	0.5979	0.7619	0.5181	0.6848	0.7038	0.7336	0.4926	0.5140	0.4935	0.7120	0.5640	0.5083	0.5344	0.5079	0.5117	0.5797	0.7583	0.7173																									
Jackknife Beta	3.57	1.24	5.34 *	22.57	6.78 **	13.31	0.74	1.07	4.64 *	5.78 **	1.36	20.16	17.16	16.03	1.18	7.76 **	11.45	5.99 **	0.68	12.26	0.09	3.47	5.72 *																									
Fisher	6.54 ***	4.72 ***	8.45 ***	9.30 ***	7.55 ***	2.35 **	2.85 ***	2.96 ***	6.83 ***	10.39 ***	5.02 ***	4.15 ***	5.26 ***	4.97 ***	13.61 ***	6.55 ***	5.70 ***	5.30 ***	7.94 ***	7.05 ***	8.08 ***	5.98 ***	10.63 ***																									
White	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	64 ***	

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

Notas: Las 21 preguntas son los indicadores de innovación y son las variables dependientes que representan el porcentaje de las empresas que incurrieron en alguna actividad. Los índices "Core Innovation" y "Aggregate Innovation" también son variables dependientes. \* La regresión no muestra normalidad en los errores, se muestra para contrastar los resultados. Los errores estándar se indican entre paréntesis y están corregidos por White para evitar problemas de heteroscedasticidad. Uno, dos y tres asteriscos indican, respectivamente niveles de significancia del 10, 5 y 1 por ciento.

En la Tabla 6 se reportan los resultados del cambio estructural entre los Censos 2004 y 2009. El análisis se hace para cada actividad de innovación compatible, y esto se hace así, por la diversidad de los modelos utilizados.

Para la pregunta de si Contó con áreas especializadas dedicadas al diseño o creación de nuevos productos, servicios, procesos de producción o prestación de servicios (modelo LSDV de efectos combinados) se obtiene que la variable dummy asociada al tiempo es positiva y significativa, y esto indica que esta actividad influye de manera diferente en cada periodo del estudio, y se puede decir que las empresas invierten más en esta actividad de innovación para el Censo 2009.

Se obtiene que las ramas: Comercio al por menor en tiendas departamentales; Edición de periódicos, revistas, libros y similares, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión; Transmisión de programas de radio y televisión, Instituciones de seguros y fianzas; Servicios de arquitectura, ingeniería y actividades relacionadas; Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados; Servicios de publicidad y actividades relacionadas; Escuelas de educación superior, Escuelas comerciales, de computación y de capacitación para ejecutivos incursionan en este tipo de actividad de innovación.

Para la pregunta de si Registró o tramitó patentes de marcas, productos o procesos (modelo LSDV de unidades de medición), este indica que la variable del tiempo no influye en la explicación del fenómeno. Se muestra que las variables: Unidades económicas; Empleados administrativos, contables y de dirección; Total de ingresos por suministro de bienes y servicios y Pagos por servicios de comunicación son positivas y significativas pero negativa y significativa para Total de remuneraciones y Total de gastos por consumo de bienes y servicios.

En el análisis a nivel de ramas económicas, se obtiene que las ramas: Edición de periódicos, revistas, libros y similares y edición de estas publicaciones integrada con la impresión e Instituciones de seguros y fianzas incursionan en este tipo de actividad. Pero la mayoría de ramas no lo hace, esto se puede explicar por la dificultad de patentar o registrar propiedad intelectual de innovaciones intangibles que es una de las características del sector de los servicios.

La pregunta de si Realizó investigación propia para la innovación, se tiene que esta no muestra normalidad en los errores y solo se muestra con la finalidad de contrastar los resultados. Para la pregunta de si se tiene Personal calificado de tiempo completo dedicado a buscar mejoras o soluciones en eficiencia en procesos de producción (modelo LSDV de efectos combinados) se obtiene que la variable dummy asociada al tiempo es positiva y significativa, y se puede decir que las empresas invierten más en esta actividad de innovación para el Censo 2009. Se obtiene que las variables: Empleados administrativos, contables y de dirección; y Pagos por servicios de comunicación son positivas y significativas, pero negativa y significativa para Personal ocupado total.

En el análisis a nivel de ramas económicas, se obtiene que las ramas: Comercio al por mayor de bebidas, hielo y tabaco; Comercio al por menor en tiendas de autoservicio; Comercio al por menor en tiendas departamentales; Transmisión de programas de radio y televisión; Instituciones de seguros y fianzas; Restaurantes con servicio completo; y Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado incursionan en este tipo de actividad.



Para la pregunta de si Realizaron por internet: compra o venta de servicios o productos (modelo LSDV de efectos en el tiempo) se obtiene que la variable dummy asociada al tiempo es negativa y significativa, y se puede decir que las empresas utilizan menos el internet para esta actividad en comparación con el Censo 2004. Las variables: Valor del equipo de cómputo y periféricos es positiva y significativa, pero negativa y significativa para Unidades económicas; Inversión total; y Valor de los bienes inmuebles.

Para la pregunta de si Realizaron por internet: actividades de gestión de la empresa como planeación, organización, dirección y control (modelo Pooled), este indica que la variable del tiempo no influye en la explicación del fenómeno. Por lo que esta actividad no esta impulsando a la innovación a través de los periodos. Las variables: Índice del gasto en sueldos por unidad económica; Valor del equipo de cómputo y periféricos; y Pagos por servicios de comunicación son positivas y significativas, pero negativas y significativas para Unidades económicas; Personal ocupado no dependiente de la razón social; Total de remuneraciones; Inversión total; y Valor de los bienes inmuebles.

## 5. Conclusiones

Se utilizan los datos de los Módulos de Innovación e Investigación perteneciente a los censos económicos de México 2004 y 2009 del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Para la clasificación de las unidades económicas de los censos 2004 y 2009 se utiliza el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) en su versión 2002 y 2007, respectivamente.

Todas las preguntas de los Módulos de Innovación e Investigación de los censos son las variables dependientes del modelo. Además, se incluyen los índices “Core Innovation” y “Aggregate Innovation” construidos según la metodología propuesta por Ayyagari, et. al. (2011). Las variables de control son de inversión, ingresos, gastos y personal de las empresas mexicanas. La oportunidad de contar con estos datos a nivel de ramas del sector servicios con una cobertura censal, nos inclina a seleccionar una metodología econométrica ya que de esta manera se puede obtener de una manera simple una panorámica del proceso de innovación de las empresas mexicanas.

En este trabajo se utilizan OLS (Ordinary Least Squares) para cada censo: 2004 y 2009. Se utilizan los errores estándar robustos de White para evitar problemas de heteroscedasticidad. La significancia de los estimadores se evalúa a partir de pruebas de hipótesis del estadístico t. Después se utilizan modelos econométricos de datos en panel. Entre las diversas razones para la selección del modelo econométrico en panel se tomo en cuenta que estos: aumentan el número de datos disponibles al combinar datos de series de tiempo y de corte transversal, una mayor consistencia de los estimadores, además de que nos permiten revelar dinámicas de cambio entre los censos.

Se utiliza la prueba de Hausman para corroborar el uso de “efectos aleatorios” o de “efectos fijos”. Además, para cada pregunta se realizan pruebas con el enfoque de “efectos fijos” para la selección del modelo. Se realizan pruebas de normalidad Jarque-Bera y de distribución F para la selección del modelo adecuado.

**TABLA 6. Cambio estructural e Innovación en las empresas mexicanas**  
(Datos en panel con efectos fijos, forma funcional lin-log)

Modelo seleccionado	Contó con áreas especializadas dedicadas al diseño o creación de nuevos productos, servicios, procesos de producción o prestación de servicios	Registró o tramitó patentes de marcas, productos o procesos	Realizó investigación propia para la innovación *	Personal calificado de tiempo completo dedicado a buscar mejoras o soluciones en eficiencia en procesos de producción	Realizaron por internet: compra o venta de productos o servicios	Realizaron por internet: actividades de gestión de la empresa (planeación, organización, dirección y control)
	LSDV (efectos combinados)	LSDV (unidades de medición)	LSDV (efectos combinados)	LSDV (efectos combinados)	LSDV (tiempo)	Pooled
Unidades económicas	0.0620 ** ( 0.04 )	0.0473 ** ( 0.02 )	.0677 ** ( 0.03 )	0.0143 ( 0.05 )	-0.0544 *** ( 0.02 )	-0.0736 *** ( 0.01 )
Índice del gasto en sueldos por unidad económica (Miles de pesos, base 2003)	0.0129 ( 0.02 )	0.0082 ( 0.01 )	-0.0285 * ( 0.02 )	-0.0146 ( 0.03 )	-0.0017 ( 0.02 )	0.0172 * ( 0.01 )
Personal ocupado total	-0.0373 ( 0.08 )	-0.0095 ( 0.04 )	-0.0156 ( 0.07 )	-0.1971 ** ( 0.10 )	-0.0226 ( 0.06 )	0.0174 ( 0.05 )
Personal operativo	-0.1296 ( 0.12 )	0.0200 ( 0.06 )	-0.0461 ( 0.10 )	0.0428 ( 0.15 )	-0.0108 ( 0.06 )	0.0197 ( 0.05 )
Empleados administrativos, contables y de dirección	-0.1177 * ( 0.08 )	0.1217 *** ( 0.04 )	.0892 * ( 0.07 )	0.2573 *** ( 0.10 )	0.0613 ( 0.05 )	0.0521 ( 0.04 )
Personal ocupado no dependiente de la razón social	0.0068 ( 0.03 )	0.0104 ( 0.02 )	-0.0248 ( 0.03 )	-0.0782 ( 0.04 )	-0.0123 ( 0.03 )	-0.0335 * ( 0.02 )
Total de remuneraciones (Miles de pesos, base 2003)	0.2182 * ( 0.15 )	-0.2405 *** ( 0.08 )	-0.1059 ( 0.13 )	-0.1775 ( 0.19 )	-0.0744 ( 0.09 )	-0.0914 * ( 0.07 )
Inversión total (Miles de pesos, base 2003)	0.0038 ( 0.01 )	0.0044 ( 0.00 )	0.0005 ( 0.0075 )	0.0027 ( 0.0110 )	-0.0157 * ( 0.01 )	-0.0264 *** ( 0.01 )
Valor de los bienes inmuebles (Miles de pesos, base 2003)	-0.0470 ( 0.04 )	-0.0232 ( 0.02 )	-0.0188 ( 0.04 )	-0.0383 ( 0.04 )	-0.0311 ** ( 0.02 )	-0.0380 *** ( 0.01 )
Valor del equipo de cómputo y periféricos (Miles de pesos, base 2003)	-0.0459 ( 0.04 )	0.0016 ( 0.02 )	0.0035 ( 0.04 )	0.0373 ( 0.05 )	0.0999 *** ( 0.03 )	0.0861 *** ( 0.02 )
Total de ingresos por suministro de bienes y servicios (Miles de pesos, base 2003)	-0.1098 ( 0.21 )	0.2091 ** ( 0.11 )	0.1381 ( 0.19 )	-0.0826 ( 0.27 )	-0.0754 ( 0.13 )	0.0597 ( 0.10 )
Total de gastos por consumo de bienes y servicios (Miles de pesos, base 2003)	0.1283 ( 0.21 )	-0.1910 ** ( 0.11 )	-0.1291 ( 0.18 )	0.1333 ( 0.27 )	0.0932 ( 0.11 )	-0.0485 ( 0.08 )
Pagos por servicios de comunicación (Miles de pesos, base 2003)	-0.0253 ( 0.06 )	0.0550 * ( 0.03 )	0.0907 * ( 0.06 )	0.1559 ** ( 0.08 )	0.0606 ( 0.05 )	0.0491 * ( 0.04 )
Pagos por publicidad (Miles de pesos, base 2003)	0.0555 * ( 0.04 )	0.0015 ( 0.02 )	-0.0292 ( 0.03 )	-0.0405 ( 0.05 )	-0.0291 ( 0.02 )	-0.0035 ( 0.02 )
Comercio al por mayor de bebidas, hielo y tabacoMÉX.	0.0002 ( 0.12 )	0.0708 ( 0.07 )	0.2063 ** ( 0.11 )	0.2135 * ( 0.16 )	- ( 0.16 )	- ( 0.16 )
Comercio al por mayor de productos textiles y calzadoMÉX.	0.0418 ( 0.16 )	-0.1850 ** ( 0.08 )	-0.0876 ( 0.14 )	-0.0843 ( 0.20 )	- ( 0.20 )	- ( 0.20 )
Comercio al por mayor de productos farmacéuticosMÉX.	0.0908 ( 0.17 )	0.0082 ( 0.09 )	0.0545 ( 0.15 )	0.0038 ( 0.22 )	- ( 0.22 )	- ( 0.22 )
Comercio al por mayor de artículos de papelería, libros, revistas y periódicosMÉX.	0.1204 ( 0.15 )	-0.0433 ( 0.08 )	-0.0001 ( 0.13 )	-0.1109 ( 0.19 )	- ( 0.19 )	- ( 0.19 )
Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestalesMÉX.	0.1376 ( 0.15 )	-0.1237 * ( 0.08 )	-0.1710 * ( 0.13 )	-0.1633 ( 0.19 )	- ( 0.19 )	- ( 0.19 )
Comercio al por mayor de materias primas para la industriaMÉX.	0.0556 ( 0.14 )	-0.0882 ( 0.07 )	-0.1240 ( 0.12 )	-0.2010 ( 0.18 )	- ( 0.18 )	- ( 0.18 )
Comercio al por mayor de maquinaria y equipo para la industriaMÉX.	-0.0392 ( 0.14 )	-0.1174 * ( 0.08 )	-0.1203 ( 0.13 )	-0.1408 ( 0.19 )	- ( 0.19 )	- ( 0.19 )
Comercio al por mayor de maquinaria y equipo para los servicios y para actividades comercialesMÉX.	0.1078 ( 0.14 )	-0.1152 * ( 0.07 )	-0.0704 ( 0.12 )	-0.1692 ( 0.18 )	- ( 0.18 )	- ( 0.18 )
Comercio al por mayor de mobiliario y equipo de cómputo y de oficina, y de otra maquinaria y equipo de uso generalMÉX.	0.1580 ( 0.14 )	-0.1062 * ( 0.08 )	-0.1020 ( 0.12 )	-0.2108 ( 0.18 )	- ( 0.18 )	- ( 0.18 )
Comercio al por menor de abarrotes y alimentosMÉX.	0.1488 ( 0.27 )	-0.2182 * ( 0.13 )	-0.4122 ** ( 0.24 )	0.1927 ( 0.35 )	- ( 0.35 )	- ( 0.35 )
Comercio al por menor en tiendas de autoservicioMÉX.	0.1729 ( 0.14 )	-0.0258 ( 0.07 )	0.0643 ( 0.13 )	0.2579 * ( 0.18 )	- ( 0.18 )	- ( 0.18 )
Comercio al por menor en tiendas departamentalesMÉX.	0.3542 ** ( 0.20 )	0.0531 ( 0.10 )	0.3570 ** ( 0.18 )	0.4541 ** ( 0.26 )	- ( 0.26 )	- ( 0.26 )
Comercio al por menor de ropa, bisutería y accesorios de vestirMÉX.	0.1968 ( 0.23 )	-0.1631 * ( 0.11 )	-0.2463 ( 0.20 )	0.1798 ( 0.29 )	- ( 0.29 )	- ( 0.29 )
Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la saludMÉX.	0.0847 ( 0.16 )	-0.1080 * ( 0.08 )	-0.2202 * ( 0.15 )	0.0729 ( 0.21 )	- ( 0.21 )	- ( 0.21 )
Comercio al por menor de artículos para el esparcimientoMÉX.	0.1570 ( 0.19 )	-0.1580 * ( 0.10 )	-0.1845 ( 0.17 )	0.1833 ( 0.24 )	- ( 0.24 )	- ( 0.24 )
Comercio al por menor de muebles para el hogar y otros enseres domésticosMÉX.	0.0918 ( 0.16 )	-0.2088 *** ( 0.08 )	-0.2188 * ( 0.14 )	0.0427 ( 0.21 )	- ( 0.21 )	- ( 0.21 )
Comercio al por menor de mobiliario, equipo y accesorios de cómputo, teléfonos y otros aparatos de comunicaciónMÉX.	0.1038 ( 0.17 )	-0.2481 *** ( 0.09 )	-0.2573 ** ( 0.15 )	-0.1884 ( 0.21 )	- ( 0.21 )	- ( 0.21 )
Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidriosMÉX.	0.1473 ( 0.18 )	-0.1987 ** ( 0.09 )	-0.2790 ** ( 0.16 )	-0.0923 ( 0.23 )	- ( 0.23 )	- ( 0.23 )
Comercio al por menor de automóviles y camionetasMÉX.	0.1336 ( 0.12 )	-0.1424 ** ( 0.07 )	-0.0353 ( 0.11 )	0.0718 ( 0.16 )	- ( 0.16 )	- ( 0.16 )
Comercio al por menor de partes y refacciones para automóviles, camionetas y camionesMÉX.	0.0681 ( 0.15 )	-0.1940 *** ( 0.08 )	-0.2594 ( 0.13 )	-0.1102 ( 0.19 )	- ( 0.19 )	- ( 0.19 )
Comercio al por menor de combustibles, aceites y grasas lubricantesMÉX.	0.1295 ( 0.15 )	-0.1197 * ( 0.07 )	-0.1022 ( 0.13 )	-0.0865 ( 0.19 )	- ( 0.19 )	- ( 0.19 )

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

Continúa en la siguiente página

Notas: Las 6 preguntas son los indicadores de innovación y son las variables dependientes que representan el porcentaje de las empresas que incurrieron en alguna actividad. Los nombres de las categorías con la abreviatura MÉX., son categorías exclusivas de México y no son comparables con Estados Unidos y Canadá. La rama 4311 (Comercio al por mayor de abarrotes y alimentosMÉX) es la unidad de medición de referencia del modelo. \* La regresión no muestra normalidad en los errores, se muestra para contrastar los resultados. Los errores estándar se indican entre paréntesis. Uno, dos y tres asteriscos indican, respectivamente niveles de significancia del 10, 5 y 1 por ciento.



**TABLA 4. Innovación en las empresas mexicanas (continuación)**  
(Datos en panel con efectos fijos, forma funcional lin-log)

Variables independientes	Contó con áreas especializadas dedicadas al diseño o creación de nuevos productos, servicios, procesos de producción o prestación de servicios			Personal calificado de tiempo completo dedicado a buscar mejoras o soluciones en eficiencia en procesos de producción		
	Registró o tramitó patentes de marcas, productos o procesos	Realizó investigación propia para la innovación <sup>a</sup>	Realizaron por internet: actividades de gestión de la empresa (planeación, organización, dirección y control)	Realizaron por compra o venta de servicios o productos		
Edición de periódicos, revistas, libros y similares, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	0.3740 ** ( 0.17 )	0.1826 ** ( 0.09 )	0.2144 ( 0.15 )	0.1868 ( 0.22 )	-	-
Transmisión de programas de radio y televisión	0.4551 *** ( 0.16 )	0.0249 ( 0.09 )	0.2637 ** ( 0.14 )	0.3975 ** ( 0.20 )	-	-
Otras instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátilMÉX.	0.3750 *** ( 0.13 )	-0.0390 ( 0.07 )	-0.0426 ( 0.12 )	-0.0728 ( 0.17 )	-	-
Instituciones de seguros y fianzas	0.5351 ** ( 0.26 )	0.6998 *** ( 0.13 )	0.6787 *** ( 0.23 )	0.4590 * ( 0.34 )	-	-
Alquiler sin intermediación de bienes raíces	0.2890 ( 0.34 )	-0.3129 ** ( 0.18 )	-0.3225 ( 0.30 )	0.1153 ( 0.43 )	-	-
Inmobiliarias y corredores de bienes raíces	0.2259 ( 0.22 )	-0.1868 * ( 0.12 )	-0.1709 ( 0.19 )	0.0201 ( 0.28 )	-	-
Alquiler de maquinaria y equipo agropecuario, pesquero, industrial, comercial y de servicios	0.2027 ( 0.21 )	-0.1553 * ( 0.11 )	-0.1402 ( 0.19 )	0.0110 ( 0.27 )	-	-
Servicios legales	0.3361 ( 0.32 )	-0.2838 * ( 0.17 )	-0.4079 * ( 0.29 )	-0.2238 ( 0.42 )	-	-
Servicios de arquitectura, ingeniería y actividades relacionadas	0.2845 * ( 0.20 )	-0.1116 ( 0.11 )	-0.0493 ( 0.18 )	0.0987 ( 0.26 )	-	-
Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados	0.3807 ** ( 0.19 )	0.0880 ( 0.10 )	0.2494 * ( 0.17 )	0.2723 ( 0.24 )	-	-
Servicios de consultoría administrativa, científica y técnica	0.2819 ( 0.25 )	-0.0957 ( 0.13 )	-0.0376 ( 0.22 )	0.0982 ( 0.32 )	-	-
Servicios de publicidad y actividades relacionadas	0.3469 ** ( 0.19 )	-0.0282 ( 0.10 )	0.1154 ( 0.16 )	0.1657 ( 0.24 )	-	-
Otros servicios profesionales, científicos y técnicos	0.2403 ( 0.25 )	-0.1936 * ( 0.13 )	-0.2433 ( 0.22 )	0.1092 ( 0.32 )	-	-
Servicios de administración de negocios	0.1962 ( 0.24 )	-0.0367 ( 0.13 )	0.0775 ( 0.21 )	0.1341 ( 0.31 )	-	-
Servicios combinados de apoyo en instalaciones	0.1478 ( 0.28 )	0.0358 ( 0.15 )	0.1801 ( 0.25 )	0.4653 ( 0.36 )	-	-
Servicios de empleo	0.4956 ( 0.43 )	-0.0229 ( 0.23 )	0.1521 ( 0.38 )	0.4105 ( 0.55 )	-	-
Agencias de viajes y servicios de reservaciones	0.1388 ( 0.17 )	-0.2107 ** ( 0.09 )	-0.1048 ( 0.15 )	-0.0354 ( 0.22 )	-	-
Servicios de investigación, protección y seguridad	0.3732 ( 0.33 )	-0.0847 ( 0.18 )	0.1285 ( 0.30 )	0.4105 ( 0.43 )	-	-
Otros servicios de apoyo a los negocios	0.2331 ( 0.22 )	-0.0250 ( 0.12 )	0.0593 ( 0.20 )	0.3572 ( 0.29 )	-	-
Escuelas de educación básica, media y para necesidades especiales	0.4898 ( 0.42 )	-0.1200 ( 0.22 )	-0.0275 ( 0.37 )	0.3720 ( 0.54 )	-	-
Escuelas de educación superior	0.6497 ** ( 0.35 )	0.0527 ( 0.19 )	0.3305 ( 0.31 )	0.4492 ( 0.45 )	-	-
Escuelas comerciales, de computación y de capacitación para ejecutivos	0.5211 ** ( 0.30 )	-0.1752 ( 0.16 )	-0.0940 ( 0.27 )	0.0670 ( 0.39 )	-	-
Parques con instalaciones recreativas y casas de juegos electrónicos	0.1243 ( 0.30 )	-0.1966 ( 0.15 )	-0.1155 ( 0.26 )	0.4153 ( 0.38 )	-	-
Otros servicios recreativos	0.2581 ( 0.29 )	-0.0555 ( 0.15 )	-0.0171 ( 0.25 )	0.3980 ( 0.37 )	-	-
Hoteles, moteles y similares	0.2324 ( 0.28 )	-0.1235 ( 0.14 )	-0.0352 ( 0.25 )	0.0927 ( 0.36 )	-	-
Restaurantes con servicio completo	0.2364 ( 0.27 )	-0.0740 ( 0.14 )	0.1042 ( 0.24 )	0.4695 * ( 0.35 )	-	-
Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado	0.2515 ( 0.30 )	-0.1582 ( 0.15 )	-0.0194 ( 0.26 )	0.6118 * ( 0.38 )	-	-
Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios	0.2283 ( 0.23 )	-0.1563 ( 0.12 )	-0.2047 ( 0.21 )	0.1484 ( 0.30 )	-	-
Asociaciones y organizaciones comerciales, laborales, profesionales y recreativasMÉX.	0.2052 ( 0.24 )	-0.1935 * ( 0.13 )	-0.2570 ( 0.21 )	-0.2466 ( 0.31 )	-	-
Variable dummy asociada al tiempo	0.0730 *** ( 0.03 )	-	0.0901 *** ( 0.03 )	0.3739 *** ( 0.04 )	-0.1370 *** ( 0.03 )	-
Constante del modelo	-0.5043 ( 0.81 )	1.1439 *** ( 0.42 )	0.6374 ( 0.72 )	0.6143 ( 1.04 )	0.6814 ** ( 0.41 )	0.8085 *** ( 0.31 )
Número de observaciones (51 ramas por cada censo)	102	102	102	102	102	102
R <sup>2</sup> restringida	0.4840	0.6179	0.3556	0.2785	0.5236	0.6816
R <sup>2</sup> sin restringir	0.8703	0.8600	0.8107	0.9169	0.5943	0.7257
Jarque-Bera	5.09 *	3.94	15.19 ***	3.41	1.71	1.40
Fisher	3.72	3.55	2.37	6.11	8.40	16.44

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI.

Notas: Las 6 preguntas son los indicadores de innovación y son las variables dependientes que representan el porcentaje de las empresas que incurrieron en alguna actividad. Los nombres de las categorías con la abreviatura MÉX, son categorías exclusivas de México y no son comparables con Estados Unidos y Canadá. La rama 4311 (Comercio al por mayor de abarrotes y alimentosMÉX) es la unidad de medición de referencia del modelo. <sup>a</sup> La regresión no muestra normalidad en los errores, se muestra para contrastar los resultados.

Los errores estándar se indican entre paréntesis. Uno, dos y tres asteriscos indican, respectivamente niveles de significancia del 10, 5 y 1 por ciento.



El Censo 2004; muestra que la inversión en equipo de cómputo y el gasto en publicidad son actividades que se consideraron importantes para las empresas mexicanas en ese periodo. El censo 2009 muestra el poco involucramiento en el enfoque de “Open Innovation” de las empresas mexicanas. Además, de que la inversión en equipo de cómputo es muy específica y no es usada en todas las actividades de innovación.

En el análisis de cambio estructural se tiene que el registro de propiedad intelectual no se muestra como una actividad propia de la mayoría de las ramas que se pudieron analizar. Por lo que para utilizar este indicador de innovación se debe de tener precaución cuando no se desagrega en subsectores o ramas.

También que el tipo de personal es importante en cuanto a la innovación de las empresas, por lo que el personal administrativo, contable y de dirección esta asociado positivamente con las actividades de innovación, pero no así el personal operativo y el personal externo. Sin embargo, el uso del internet para las actividades de gestión de la empresa no tiene cambios durante el periodo de estudio.

Otra variable asociada a la innovación a destacar, es el número de unidades económicas, y se puede decir que la competencia en la industria es un factor para innovar o también de posibles “spillovers” de conocimiento entre las industrias. También que el uso de internet para comercializar productos y servicios se uso en menor grado para el Censo 2009. Y esto se puede deber a la crisis financiera global 2007-2010.<sup>15</sup>

Aunque estudios coinciden en que el internet se esta redefiniendo como un espacio económico el cuál genera valor a las empresas, estudios posteriores deberán determinar el impacto que este tiene en las empresas del sector de los servicios en los países emergentes.<sup>16</sup>

Es importante mencionar que a pesar de contar con información censal esta no es tan oportuna, sin embargo, no existen otras fuentes de información sobre el tema de la innovación en el sector de servicios a este nivel de desagregación. Actualmente la innovación es prioritaria como herramienta de crecimiento económico para las empresas y el gobierno del país. Una propuesta es que se integre un modulo de innovación a la Encuesta Mensual de Servicios (EMS) que genera el INEGI, de esta manera esta información cumpliría con las necesidades mas inmediatas de los usuarios.

Este estudio muestra que algunas ramas del sector de los servicios son más innovativas que otras. También cuáles son algunos de los determinantes de la innovación asociados a las empresas mexicanas. Por último, que durante los periodos estudiados, la evolución de las variables asociadas a la innovación en México es diferente para cada una de ellas. De esta manera, se contesta a las tres preguntas de investigación planteadas.

<sup>15</sup> Ver a Ruiz-Porras, A. (2010).

<sup>16</sup> Para más detalle sobre este tema ver a Marquina, M. (2012).

Se puede decir que para este estudio los efectos de la innovación están diferenciados; por lo que las políticas económicas de innovación; también deberían de ser diferenciadas para cada rama económica y no para cada sector de servicios que es la manera tradicional de presentar la información.

## Referencias

Aghion, P., y Durlauf, S. (2005). Handbook of economic growth. North-Holland Elsevier Publishers. Amsterdam.

Ayyagari, M., Demirgüç-Kunt, A., y Maksimovic, V. (2011). Firm innovation in emerging markets: the role of finance, governance, and competition. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 46 (6), 1545–1580. DOI:10.1017/S0022109011000378.

Baumol, W. (2002). The free-market innovation machine: analyzing the growth miracle of capitalism. Princeton University Press. Princeton, NJ.

Castellacci, Fulvio. (2008). Technological paradigms, regimes and trajectories: manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectorial patterns of innovation. *Research Policy*, 37, 978–994.

Castro L., Montoro-Sanchez, A. y Ortiz-De-Urbina-Criado, M. (2011). “Innovation in services industries: current and future trends”. *The Service Industries Journal*. 31 (1), 7–20.

Chesbrough, H. W. (2006). Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. Chesbrough. Oxford.

Drejer, I. (2004). Identifying innovation in surveys of services: a Schumpeterian perspective. *Research Policy*. 33(3), 551-562.

Droege, H., Hildebrand, D. y Heras Forcada, M. (2009). Innovation in services: present findings, and future pathways. *Journal of Service Management*. 20 (2), pp. 131-155.

Evangelista, R. (2000). Sectoral patterns of technological change in services. *Economics of Innovation and New Technologies*, 9(3), 521-536.

Gujarati, D. (2003). Basic Econometrics,(4).McGraw-Hill. Nueva York, E. U.

Helge, T. y Pedersen, P. (2010). The firm-level effects of service innovation: a literature review. *International Journal of Innovation Management*. 14 (5), 759-794. DOI:10.1142/S1363919610002878.

Herzog, Phillip. (2008). Open and closed innovation: different cultures for different strategies. Gabler Verlag. Alemania.



Hipp, C., & Grupp, H. (2005). Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies. *Research Policy*, 34(4), 517–535.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2002). Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México, SCIAN 2002. México: INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2007). Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México, SCIAN 2007. México: INEGI.

Mansfield, E., Webster, J. y Gunst, R. (1977). An analytic variable selection technique for principal component regression. *Applied Statistics*. 26 (1), 34.

Marquina, M. L., (2012), Gobernanza Global del Comercio en Internet. INAP. México, D.F.

Miles, I. (2005). Innovation in services. In *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press. Oxford.

Miozzo, M., y Soete, L. (2001). Internationalization of services: a technological perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 67(4), 159-185.

OCDE. (2005). Manual de Oslo. París. OCDE.

OCDE. (2011). Composition of GDP in OECD and BRIICS countries, 2008. OECD science, technology and industry scoreboard 2011. Recuperado de [http://dx.doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2011-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2011-en).

Ostrom, A., Bitner, M., Brown, S., Burkhard, K., Goul, M., Smith-Daniels, V. y Demirkan, H. (2010). Moving forward and making a difference: research priorities for the science of service. *Journal of Service Research*. 13 (4). DOI: 10.1177/1094670509357611.

Preissl, B. (2000). Service innovation. What makes it different? Empirical evidence from Germany. En J.S. Metcalfe & J.S. Miles (Eds.), *Innovation systems in the service economy. Measurement and case study analysis* (pp. 125–148). Kluwer Academic. Boston.

Ruiz-Porras, A. (2010), Globalización, ciclos económicos y crisis global, 2007-2010. *Expresión Económica*, 24, 43-61.

Ruiz-Porras, A. (2012), Econometric research with panel data: History, models and uses in Mexico. Munich Personal RePec Archive, 1-29.

Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, socialism, and democracy*. Harper and Brothers. New York.

Sebastiani, R. y Paiola, M. (2010). Rethinking service innovation: four pathways to evolution. *International Journal of Quality and Service Sciences*. 2 (1), 79-94. DOI 10.1108/17566691011026612.



Smith, K. (2005). Measuring innovation. In *The Oxford Handbook on Innovation*. Oxford University Press. Oxford.

Sundbo, J., & Gallouj, F. (2000). Innovation as a loosely coupled system in services. En J.S. Metcalfe & I. Miles (Eds.), *Innovation systems in the service economy* (pp. 43–68). Kluwer Academic. Boston.

Sutz, J. (2012). Measuring innovation in developing countries: some suggestions to achieve more accurate and useful indicators. *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, 5 (1 / 2), 47.

Szczygielski, K. (2011). What are service sector innovations and how do we measure them? *CASE Network Studies and Analyses*. (422), 1-19.

Tether, B.S. (2005). Do services innovate differently? Insights from the European innovometers survey. *Industry and Innovation*, 12(2), 153–184.

Tether, B. y Howells, J., (2007). Changing understanding of innovation in services. from technological adoption to complex complementary changes to technologies, skills and organization. *Innovation in Services*, (9), 21-62.

Vence, X. y Trigo, A. (2009). Diversity of innovation patterns in services. *The Service Industries Journal*. 29 (12), 1635-1657.

