

1-1-2018

Determinantes de las actividades de innovación tecnológica en las empresas del sector servicios en Colombia en el período 2014 - 2015

Jenny Marcela Delgado Daza

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia>

Citación recomendada

Delgado Daza, J. M. (2018). Determinantes de las actividades de innovación tecnológica en las empresas del sector servicios en Colombia en el período 2014 - 2015. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/561>

This Trabajo de Grado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Económicas y Sociales at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Economía by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**Determinantes de las actividades de innovación tecnológica en las empresas del sector
servicios en Colombia en el período 2014 -2015**

Jenny Marcela Delgado Daza

Artículo académico presentado como requisito para optar por el título de:

ECONOMISTA

DIRECTOR

PhD. Jairo Guillermo Isaza Castro

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

PROGRAMA DE ECONOMÍA

BOGOTÁ D.C., COLOMBIA

NOVIEMBRE DE 2018

ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Revisión de Literatura.....	5
2.1. Definiciones.....	5
2.2. Revisión de literatura a nivel internacional y en Colombia.....	7
3. Estado de la innovación tecnológica en las empresas del sector servicios en Colombia	9
3.1. Datos.....	9
4. Resultados econométricos	17
4.1. Media de las variables utilizadas en el modelo probit.....	18
4.2. Resultados Modelo Probit.....	20
5. Recomendaciones y conclusión.....	21

Determinantes de las actividades de innovación tecnológica en las empresas del sector servicios en Colombia en el período 2014 -2015

RESUMEN

Este documento presenta los determinantes de las actividades de innovación tecnológica en las empresas del sector servicios en Colombia en el periodo 2014-2015 a partir de los microdatos de la EDITS-V. Para ello se emplean modelos probit en los cuales se controlan las características relevantes de la firma en la probabilidad de innovación tecnológica. El hallazgo principal es que las empresas del sector terciario cuentan con muy poca financiación y personal calificado lo que dificulta la creación de patentes, derechos de autor y registros de marcas.

Palabras clave: Colombia, innovación tecnológica, sector servicios, modelos probit, financiación, personal calificado, patentes, derechos de autor, registros de marcas.

Clasificación JEL : 014.Industrialización; Industrias manufactureras y de servicios; Elección de tecnología.

032. Gestión de la innovación tecnológica y de la I+D

ABSTRACT

This article presents the qualities of the activities of technological innovation in the companies of the service sector in Colombia in the period 2014- 2015 based on the EDITS-V's microdata. To achieve this objective, the probit models are implemented to control the relevant characteristics of the company in the probability of technological innovation. The main finding is the low financing and the qualified personnel of the tertiary sector companies; this problem makes it difficult to create patents, copyrights and registry of trademark.

Keywords: Colombia, technological innovation, service sector, probit models, financing, qualified personnel, patents, copyrights, trademark.

1. Introducción

En un mundo cada vez más globalizado e integrado, la innovación tecnológica emerge como el factor que fomenta en gran medida la competitividad, la eficiencia y la calidad. El concepto de innovación tecnológica es útil para comprender cómo las empresas satisfacen las necesidades de los consumidores a través de la adaptación de sus procesos productivos así como el diseño de bienes y servicios que satisfacen las necesidades específicas de distintos nichos de mercado. De acuerdo con el Manual de Oslo, se entiende por innovación tecnológica la introducción de un nuevo servicio o producto al mercado, en donde se realiza una transformación de ideas nuevas y mejoradas para satisfacer necesidades de los consumidores y de la sociedad en general (OECD Y EUROSTAT, 2005).¹

De acuerdo con una revisión de literatura para Colombia, se han encontrado tres estudios significativos, en donde se analiza estadísticamente y descriptivamente los determinantes de la innovación en el sector de servicios realizado por Rivera (2009) para el periodo 2008 y 2009. Caro (2016) estudia la financiación de la innovación tecnológica en 2008 y 2011, estos dos autores emplean microdatos de la EDITS-II del DANE. Sus principales hallazgos fueron que las empresas del sector terciario tienden a conceder una mayor importancia a las innovaciones de proceso, organizacionales y de marketing aún más que el sector manufacturero, además para el periodo de referencia el sector público, los centros de investigación y desarrollo son los que más obtienen una notable financiación. Por otra parte, Vélez (2009) describe los determinantes de la inversión en innovación en el sector servicios de Bogotá realizando estimaciones econométricas por medio de regresiones cuantílicas, se destacaron bajos niveles de inversión en actividades de I+D; la principal fuente de innovación por parte de las empresas fue la utilización de maquinaria y equipo.

De acuerdo con la revisión de literatura efectuada en esta investigación, es posible señalar que en el sector servicios se han realizado muy pocas investigaciones sobre los determinantes de la innovación tecnológica en las empresas del sector terciario en Colombia. A partir de allí, el propósito de esta investigación es identificar los factores que

¹ De acuerdo con el DANE (2013), el sector servicios se define como ‘Conjunto de actividades desarrolladas por unidades económicas, encaminadas a generar o a poner a disposición de personas hogares o empresas una amplia gama de productos intangibles. Poseen una diversidad de características de acuerdo a las necesidades de quienes los solicitan’.

más inciden en la probabilidad de que una firma del sector de servicios en Colombia se encuentre en una determinada etapa de su proceso de innovación. Para ello se emplean microdatos de la EDITS V y empleando un modelo probit. El hallazgo principal es que las empresas del sector terciario cuentan con muy poca financiación y personal calificado lo que dificulta la creación de patentes, derechos de autor y registros de marcas.

El documento que sigue a continuación está dividido en cinco partes, además de esta introducción. La segunda parte presenta una síntesis de la literatura existente acerca de los determinantes de la innovación tecnológica a nivel internacional y en Colombia. La tercera presenta una descripción del estado de la innovación tecnológica en las empresas del sector de servicios en Colombia, a partir de los microdatos de la EDITS-V para 2014 y 2015, mientras que la cuarta expone los resultados econométricos acerca de los determinantes de la innovación tecnológica y los discute de acuerdo con la literatura existente. La quinta y última parte presenta un resumen de los hallazgos y formula algunas recomendaciones para investigación futura a manera de conclusión.

2. Revisión de Literatura

En esta sección se presenta una revisión de literatura acerca de los estudios realizados sobre la innovación tecnológica en el sector terciario con modelación econométrica, la cual se divide en dos partes. Primero, se revisan las definiciones de los diferentes manuales que trabajan con el tema de innovación tecnológica haciendo énfasis en el Manual de Oslo y Manual de Frascati. Posteriormente, se sintetizan los estudios relacionados con el tema en la literatura internacional y nacional.

2.1 Definiciones

La innovación es considerada como uno de los factores fundamentales que explican el crecimiento y el desarrollo de las economías industrializadas en tanto la misma se asocia con bienes y servicios que responden mejor a las necesidades de los consumidores, con empresas que generan riqueza para sus accionistas y con empleos bien pagos que abren oportunidades para la movilidad social y el mejoramiento de la calidad de vida. Según el Manual de Oslo (2005) la innovación tecnológica es:

La introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (Manual de Oslo, 2005: pp 56).

Por otra parte, el Manual de Frascati (2013) ofrece otra definición complementaria de la innovación tecnológica:

Las actividades de innovación tecnológica son el conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos, que llevan o que intentan llevar a la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados. La I+D no es más que una de estas actividades y puede ser llevada a cabo en diferentes fases del proceso de innovación, siendo utilizada no sólo como la fuente de ideas creadoras sino también para resolver los problemas que pueden surgir en cualquier fase hasta su culminación (Manual de Frascati, 2013: pp.25).

De acuerdo con el Manual de Oslo (2005) la innovación se divide en cuatro tipologías a saber:

1. Innovación de producto: Son nuevos conocimientos y nuevas tecnologías que crean o mejoran un producto con características técnicas para el mercado.
2. Innovación de proceso: Constituyen cambios en los métodos de producción y distribución, siendo el único objetivo de reducir los costos y producir más.
3. Innovación de mercadotecnia: Crear nuevos métodos de comercialización que faciliten al nuevo producto o servicio incorporarse en el mercado utilizando una creativa publicidad, tipo de envase del producto, entre otros.
4. Innovación de organización: Implementación de estrategias organizativas en diferentes áreas de la empresa.

De acuerdo con lo anterior y haciendo un paralelo con el Manual de Oslo (2005), la Innovación + Desarrollo (I+D) no es el único proceso innovador. Según el Manual de Frascati (2013), también existen otras actividades como la adquisición de tecnología no incorporada (ninguna utilización de tecnología para la creación de un bien o servicio) y el “know-how” (Es conocido como conocimiento fundamental utilizado básicamente para la

trasferencia tecnológica) que facilitan las actividades de innovación tecnológica en cualquier industria.

2.2 Revisión de literatura a nivel mundial y en Colombia

La literatura internacional da cuenta de algunos avances sobre el concepto de innovación tecnológica en el sector servicios. Los principales factores que influyen para que las empresas desempeñen la innovación tecnológica son económicos como los altos costos y una ausencia de demanda, además de las restricciones financieras, por otra parte, la carencia de personal especializado y por último los factores legales como las reglamentaciones y/o normas fiscales. En tal sentido, Vélez (2009) y Tello (2017) sugieren que el tamaño de la firma es una variable significativa como determinante de las decisiones de inversión en este sector, actualmente existen las pequeñas, mediana y grandes empresas, según estos autores entre más grande sea la industria tiene más posibilidades de generar innovación tecnológica.

Por otra parte Buesa *et al.* (2002) y Baumert *et al.* (2016) señalan que las empresas se benefician de las investigaciones que han realizado las universidades sobre la innovación tecnológica dichos estudios producen un conocimiento técnico que se puede implementar al desarrollo de productos y procesos de las industrias innovadoras. Las firmas también analizan el entorno nacional empresarial con indicadores de innovación que son impulsados por la demanda y la competitividad en el mercado. Por último, la economía de la innovación ha sido de gran interés entre los *policy makers* que identifican la necesidad de crear investigaciones econométricas para determinar los factores que inciden en la generación de nuevas ideas en tecnología y su desempeño a nivel industrial.

De acuerdo con el rastreo bibliográfico a nivel mundial se identificaron tres estudios de corte econométrico para Perú y España, los cuales describen la inversión que realizan las firmas con respecto a la tecnología y su utilización en el sector terciario.

En efecto, encontramos que Buesa *et al.* (2002) realizaron un estudio para España en donde su principal objetivo es la generación de nuevas ideas que dependan del esfuerzo innovador medido por los recursos destinados en I+D que alimenten la economía de la innovación que es de gran interés fundamentalmente los hacedores de políticas públicas. En esta

investigación los autores utilizaron un modelo econométrico de mínimos cuadrados ordinarios para determinar una favorable combinación de variables que optimicen el flujo de innovación. El estudio encuentra una incidencia positiva del output tecnológico por parte de las empresas españolas destacándose como agente clave de la innovación regional.

Por otra parte Baumert *et al.*(2016) hacen una descripción de la innovación y su influencia en el crecimiento económico de 23 países europeos, por consiguiente se analiza de forma cuantitativa el aporte de la innovación al crecimiento económico y el efecto que surgiría de las distintas características de los Sistemas Nacionales de innovación sobre diferentes economías europeas. Para esta investigación se utilizó el estimador de “Promedio de Grupos Agrupado” (PMG) para datos panel dinámico en una muestra de 23 países europeos en los años 1995-2012. Como principal hallazgo se encontró que los coeficientes de las variables de capital físico y humano se presentan con signo positivo y significativo, lo que sugiere que dichas variables son la clave del crecimiento económico a largo plazo, cuando la innovación tecnológica se incorpora en nuevos bienes de capital y capital humano aportando al aumento de la productividad en las firmas.

En el estudio elaborado por Tello (2017) para Perú se desarrolló un análisis sobre la relación entre las decisiones de inversión, la intensidad de la inversión, los resultados de la innovación y la productividad para las empresas de servicios y manufacturas en Perú en el año 2004. Para ello se incorporó un modelo CDM ajustado donde los principales resultados fueron que el tamaño de la empresa y la intensidad de la inversión son determinantes claves y con una alta probabilidad de elaborar productos con innovación tecnológica y no tecnológica. El autor sugiere políticas neutras entre sectores, de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que contribuyan a aumentar de manera significativa la productividad del trabajo de las empresas.

En el sector terciario o de servicios se han realizado muy pocas investigaciones acerca de los determinantes de la innovación tecnológica en Colombia. El más reciente estudio fue elaborado por Caro (2016) que identifica las variables que influyen directa o indirectamente en los procesos de innovación generados en el país. Además, el autor analiza la financiación en la innovación tecnológica en el sector servicios en Colombia para el periodo 2008-2011, se referencio la encuesta EDITS-II del DANE obteniendo los

siguientes resultados, el sector servicios ha ganado bastante importancia en la economía nacional debido a una creciente participación del Producto Interno Bruto (PIB), por consiguiente la fuente de financiación más importante en relación a las actividades de desarrollo e innovación tecnológica corresponde a los recursos propios de la firma.

Uno de tales es realizado por Vélez (2009) quien analiza el proceso de la inversión en innovación por parte de las empresas del sector servicios para la ciudad de Bogotá. Este autor utilizó el método econométrico de regresiones cuantílicas utilizando variables como capital de conocimiento, tipo de propiedad de la empresa y variables no incluidas por sesgo de especificación lo anterior permitió evidenciar cual es la problemática de los determinantes para las pequeñas, medianas y grandes empresas. Los principales hallazgos fueron que, a partir de los hechos estilizados y las estimaciones econométricas diseñadas para las PYMES y grandes empresas de Bogotá, que las variables tales como el capital humano y de conocimiento resultan ser significativas para el proceso de inversión elaborado en esta investigación, aunque los efectos podrían tener variaciones de acuerdo al tamaño de la industria.

Por último, Rivera (2009) analiza la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica del Sector servicios EDITSII para el periodo 2008 – 2009, utilizando estadística descriptiva, como tal esta investigación no desarrolla un análisis econométrico. Las principales conclusiones de este trabajo se resumen las empresas del sector terciario tienden a dar una mayor importancia a las innovaciones de proceso, organizacionales y de marketing que el sector industrial, lo que referencia un mayor interés por una innovación no tecnológica. Colombia como país en vías de desarrollo representa que ni el sector servicios ni el sector industrial tienen como prioridad las inversiones en I+D.

3. Estado de la innovación tecnológica en las empresas del sector servicios en Colombia.

3.1. Datos

Los datos consultados para esta investigación hacen parte de la V Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica EDITS aplicada a 8.057 empresas del sector servicios y comercio. En esta encuesta se caracteriza la dinámica tecnológica, las actividades de innovación y el

desarrollo tecnológico en las empresas de los sectores de servicios y comercio en Colombia (DANE, 2016, pp 6).

La EDITS – V fue aplicada en el periodo 2014 – 2015, a partir de una operación tipo censo sobre una población objetivo de 16 subsectores del sector terciario. Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 4 adaptada para Colombia (CIIU Rev.4 A.c).

Tabla 1: Número y porcentaje de empresas con un impacto alto, medio y nulo en la innovación de producto, la innovación de mercado y la innovación de proceso en el periodo 2014-2015

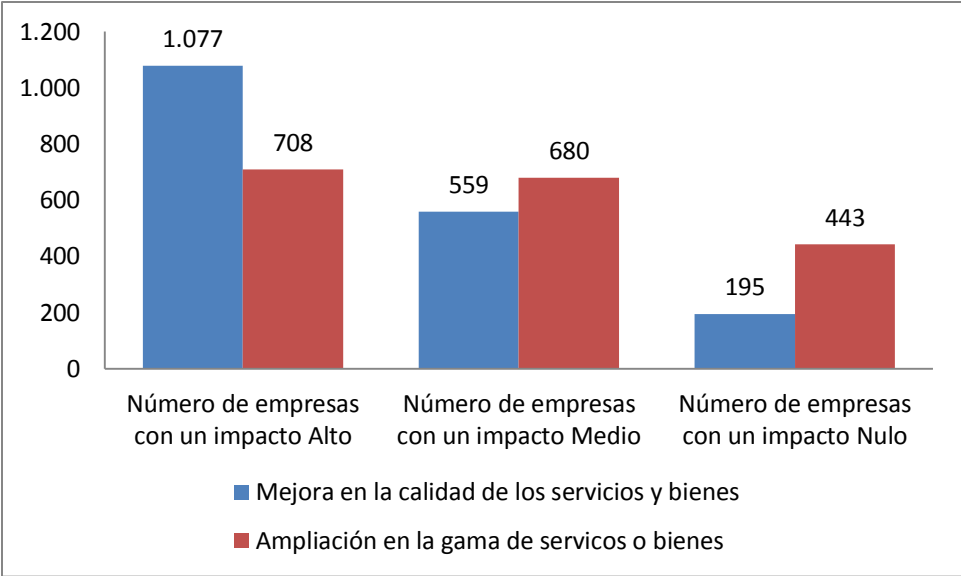
Innovación de Producto (2014-2015)	No. de empresas con un impacto Alto	% de empresas con un impacto Alto	No. de empresas con un impacto Medio	% de empresas con un impacto Medio	No. de empresas con un impacto Nulo	% de empresas con un impacto Nulo
Mejora en la calidad de los servicios y bienes	1.077	58.41%	559	30.31%	195	10.57%
Ampliación en la gama de servicios o bienes	708	38.39%	680	36.88 %	443	24.02%
Innovación de Mercado (2014 - 2015)	No. de empresas con un impacto Alto	% de empresas con un impacto Alto	No. de empresas con un impacto Medio	% de empresas con un impacto Medio	No. de empresas con un impacto Nulo	% de empresas con un impacto Nulo
Ha mantenido su participación en el mercado geográfico de su empresa	872	47.29%	693	37.58%	266	14.43%
Ha ingresado a un mercado geográfico nuevo	365	19.79%	605	32.81%	861	46.69%
Innovación de Proceso (2014 - 2015)	No. de empresas con un impacto Alto	% de empresas con un impacto Alto	No. de empresas con un impacto Medio	% de empresas con un impacto Medio	No. de empresas con un impacto Nulo	% de empresas con un impacto Nulo
Aumento de la productividad	776	42.08%	785	42.57%	270	14.64%

Reducción de costos laborales	223	12.09%	759	41.16%	849	46.04%
Reducción en el uso de materias primas o insumos	170	9.22%	610	33.08%	1.051	57.00%
Reducción en el consumo de energía eléctrica u otros energéticos	177	9.60%	528	28.63%	1.126	61.06%
Reducción en el consumo de agua	145	7.86%	447	24.24%	1.239	67.19%
Reducción de costos asociados a comunicaciones	197	10.68%	661	35.85%	973	52.77%
Reducción de los costos asociados a transporte	178	9.65%	537	29.12%	1.116	60.52%
Reducción en costos de mantenimiento y reparaciones	181	9.82%	631	34.22%	1.019	55.26%

Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT5-V)

En la Gráfica 1 se puede apreciar la innovación de producto que realizaron las empresas en el período comprendido entre 2014 – 2015 evidenciando que las industrias tuvieron alto impacto en la ampliación de la gama de servicios o bienes con 708 empresas y la mejora en la calidad de los servicios o bienes con 1.077 industrias. Por otra parte 195 y 443 industrias tuvieron un impacto nulo en los ítems anteriormente nombrados.

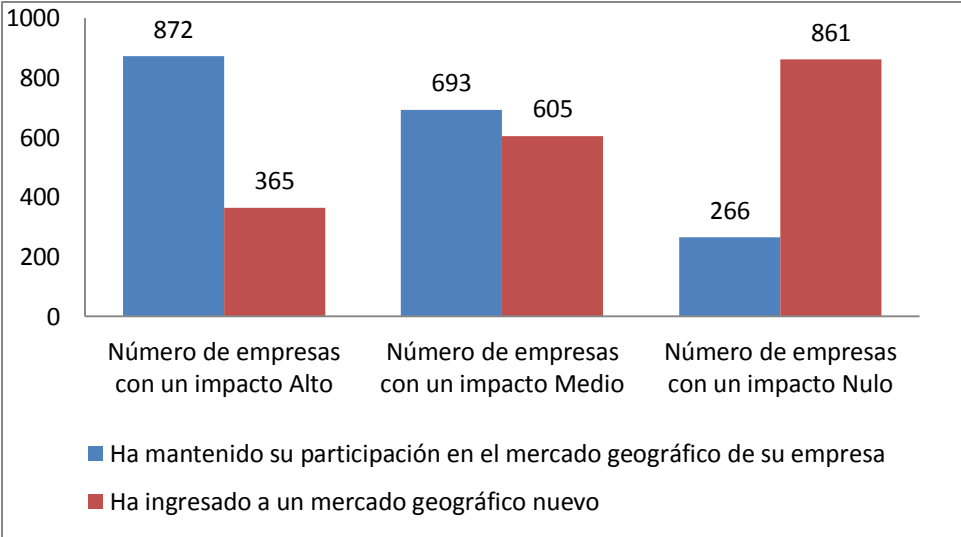
Gráfica 1: Innovación de Producto en las empresas del sector servicios en Colombia en el periodo 2014 - 2015



Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDITS-V)

En el gráfica número 2 se describe la innovación de mercado en el periodo 2014 -2015 donde se evalúa si las empresas han mantenido su participación en el mercado geográfico y sólo 872 empresas tienen un alto impacto, 693 industrias han tenido un impacto medio y 266 tuvieron un impacto nulo. Por otro lado, si la compañía ha ingresado a un nuevo mercado 605 empresas tuvieron una participación media y 861 desempeñaron un impacto nulo.

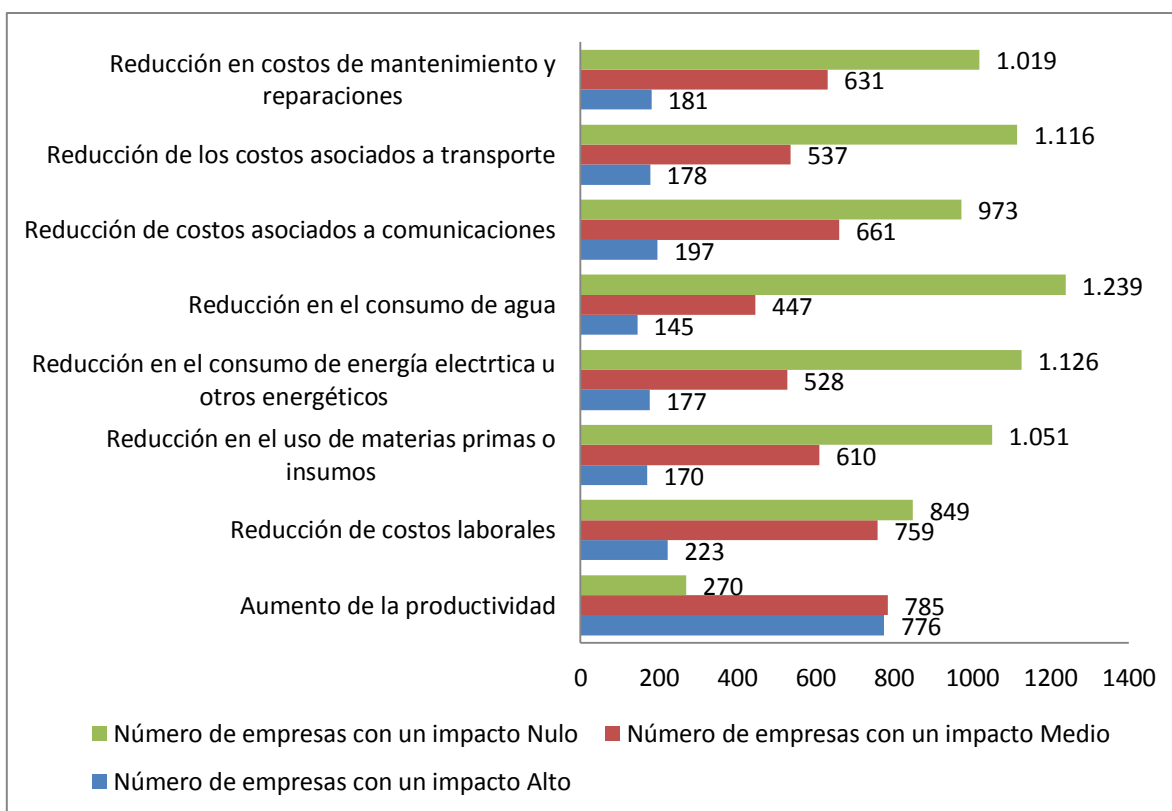
Gráfica 2: Innovación de mercado en las empresas del sector servicios en Colombia en el periodo 2014 – 2015



Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDITS-V)

La gráfica 3 identifica la innovación de proceso, se demuestra un impacto nulo por parte de las empresas en los años 2014 y 2015, los ítems más destacados son la reducción en el uso de materias primas o insumos con 1.051 empresas, el consumo de energía eléctrica u otros energéticos con 1.126 industrias, la reducción de los costos asociados al transporte con 1.116 empresas y en costos de mantenimientos y reparaciones con 1.019 compañías, lo descrito anteriormente indica que las empresas se enfocan muy poco en realizar innovaciones de proceso que fortalezca la industria del sector terciario y de comercio.

Gráfica 3: Innovación de proceso en las empresas del sector servicios en Colombia en el periodo 2014 – 2015



Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDITS-V)

En la Tabla 2 se representa el número de empresas que cuentan con personal con doctorado el cual asciende a 1181 empresas que representan el 14.7% del total de establecimientos del sector servicios incluidos en la encuesta. Al mismo tiempo, 582 empresas equivalentes al 7.2% de la muestra manifestaron que el personal contratado con formación de doctorado realizaba actividades de innovación, investigación y desarrollo tecnológico.

Tabla 2. Número de empresas que cuentan con personal con formación doctoral dedicadas a actividades científicas, tecnológicas y de innovación

Máximo Nivel Educativo (Doctorado)	Período 2014 -2015	Porcentaje
Número de empresas con personal con doctorado	1181	14,73 %
Número de empresas con personal con doctorado que participó en la realización de actividades , científicas , tecnológicas y de innovación	582	7.24 %

Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDITS-V)

En la Tabla 3 se puede apreciar el número y el porcentaje de empresas que cuentan con alguna relación con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Allí se evidencia que son las universidades las entidades del (SNCTI) con la cual tienen mayor relación las empresas del sector de comercio y servicios, con un 15.4 % de las mismas, seguidas del SENA con un 14.9 % y del Icontec y Colciencias, ambas con un 10.1 %. Las empresas que tienen muy poca relación con el SNCTI son entidades como los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) con un 5.0 % del total de establecimientos y los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (CODEyT) con un 3.3 %.

Tabla 3: Número de empresas que cuentan con una relación alguna con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en el período 2014 – 2015

Entidad	Número de empresas	Porcentaje de empresas
COLCIENCIAS	232	10,14 %
SENA	341	14,90 %
ICONTEC	232	10,14 %
UNIVERSIDADES	353	15,42 %
Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT)	115	5,02 %
Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (CODECyT)	75	3,28 %
Total	1348	58,90 %

Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDITS-V)

La Tabla 4 presenta los registros de propiedad intelectual, los registros vigentes a diciembre de 2015 y el total de registros obtenidos en el periodo 2014 – 2015. Por una parte se observa que los derechos de autor tienen 3000 registros obtenidos a diciembre de 2015 y 532 registros obtenidos en el periodo de referencia, aunque su participación es de 2.2 % con 183 industrias del sector servicios. Los registros de marcas y otros signos distintivos representan un 18.3 % lo que equivale a 1.477 empresas con un total de 637 registros vigentes a 2015 y 131 registros obtenidos para el periodo 2014 – 2015.

Tabla 4: Número de empresas que cuentan con registros de Propiedad Intelectual vigentes a diciembre de 2015 y registros obtenidos en el periodo (2014 – 2015)

Registros de Propiedad Intelectual (2014 - 2015)	Número de empresas	Porcentaje de empresas	Total de registros vigentes a diciembre de 2015	Total de registros obtenidos 2014 - 2015
Patentes de invención	79	0,98 %	30	16
Patentes de modelo de utilidad	26	0,33 %	7	3
Derechos de autor	183	2,27 %	3000	532
Registros de Software	267	3,32 %	375	278
Registro de diseños industriales	23	0,28 %	16	16
Registros de marcas y otros signos distintivos	1.477	18,33 %	637	131
Total	2055	25,51 %	4065	976

Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDITS- V)

La Tabla 5 analiza el financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación en el periodo 2014 – 2015. Bajo la línea de cofinanciación, 1003 empresas obtuvieron recursos por parte de Bancoldex (INNpulsa- Mincomercio), Colciencias (Es tiempo de volver – Nodos de innovación en TIC), Colciencias (Proyectos de investigación aplicada – Desarrollo tecnológico) y Colciencias (Locomotoras de la innovación para empresas) con una participación del 13.8 % y 16.3 %. En la línea de crédito 402 empresas obtuvieron créditos por parte de Bancoldex (INNpulsa.Promover y dinamizar la innovación de las grandes empresas y Mipymes y Bancoldex (Modernización empresarial) con un 13.8 %. En otras líneas de financiación 402 empresas adquirieron recursos de fondos departamentales o municipales de ciencia y tecnología y de fondos de ciencia, tecnología e innovación del sistema general de regalías.

Tabla 5: **Financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación en el periodo 2014 – 2015**

Financiamiento de las actividades científicas tecnológicas y de innovación.		
Número de empresas que obtuvieron líneas de cofinanciación con las siguientes entidades en el periodo 2014 - 2015		Porcentaje de empresas que obtuvieron líneas de cofinanciación en el periodo 2014-2015
BANCOLDEX- INNpulsas - Mincomercio	201	13,83 %
SENA	201	13,83 %
COLCIENCIAS.Es tiempo de volver- Nodos de innovación en TIC - APPS.co	199	16,30 %
COLCIENCIAS.Proyectos de investigación aplicada - Desarrollo tecnológico	201	13,83 %
COLCIENCIAS. Locomotoras de la innovación para empresas (Desarrollo tecnológico e innovación)	201	13,83 %
Total	1003	71,62 %
Número de empresas que obtuvieron Líneas de crédito con las siguientes entidades en el periodo 2014 - 2015		Porcentaje de empresas que obtuvieron líneas de crédito en el periodo 2014 - 2015
BANCOLDEX- INNpulsas.Promover y dinamizar la innovación de las grandes empresas y Mipymes	201	13,83 %
BANCOLDEX- Modernización empresarial	201	13,83 %
Total	402	27,66 %
Número de empresas que obtuvieron otras líneas de financiamiento con los siguientes fondos en el periodo 2014 - 2015		Porcentaje de empresas que obtuvieron otras líneas de financiamiento en el periodo 2014 – 2015
Fondos departamentales o municipales de ciencia y tecnología	201	13,83 %
Fondo de ciencia , tecnología e innovación del sistema general de regalías	201	13,83 %
Total	402	27,66 %

Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT5-V)

4. Resultados Económicos

Para esta investigación se utilizó un Modelo Probit pero antes de conocer sus respectivos resultados es necesario indagar acerca de su concepto.

Modelo Probit: Es un modelo de regresión no lineal que está diseñado específicamente para variables dependientes binarias (que sólo toman valores de cero y uno), son estimados

mediante máxima verosimilitud y una de sus principales características es que tiene una función de distribución normal.

Con respecto al desarrollo metodológico se utilizó la V Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica EDITS del DANE, a su vez un software especializado llamado Stata que es comúnmente utilizado para realizar regresiones y modelos econométricos.

En la elaboración del modelo probit se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- Patentes, derechos de autor y registro de marcas son las respectivas variables dependientes.
- El personal con doctorado, personal promedio que participo en ACTI, financiamiento, convenio con universidades y el personal ocupado promedio son las variables independientes.

En la tabla 4.1 presenta la media de las variables utilizadas en el modelo econométrico de las tres variables dependientes las más representativa es el registro de marcas y otros signos distintivos que cuenta con una participación de 14.06 % en las empresas del sector servicios. De las variables independientes podemos encontrar que un 49.85 % de las empresas del sector terciario cuentan con un personal ocupado promedio que participo en diferentes actividades de ciencia, tecnología e innovación para el periodo 2014 – 2015.

Tabla 4.1. Media de las variables utilizadas en el modelo probit

VARIABLES	Mean
PATENTES	0.0060
	(0.0009)
DERECHOS DE AUTOR	0.0148
	(0.0013)
REGISTRO DE MARCA	0.1406
	(0.0039)
Personal con Doctorado	0.0238
	(0.0017)
Personal (ACTI)	0.4985
	(0.0128)
Financiamiento	0.0958
	(0.0121)
Convenio con Universidades	0.0438
	(0.0023)

Personal Ocupado Promedio	4.2570
	(0.0150)
Observaciones	8,057

Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDITS-V)

En la tabla 4.2 se encuentran los resultados de tres modelos probit con sus efectos marginales. En el primero de tales modelos la variable dependiente toma el valor de uno si el establecimiento cuenta con una o más patentes registradas y cero en caso contrario. Los resultados para este modelo sugieren que la existencia de personal que participó en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) está positivamente asociada a la probabilidad de tener patentes. Del mismo modo las empresas que accedieron a recursos de financiamiento para la realización de ACTI tienen una mayor probabilidad de 0.02 puntos porcentuales más de probabilidad de contar con al menos una patente. Un efecto similar se detecta en la variable dummy de convenio con universidades, aunque su significancia estadística es de apenas un 10 % lo cual exige tomar este resultado con mucha precaución. Las otras variables incluidas en este primer modelo no son estadísticamente significativas.

El segundo modelo tiene como variable dependiente una variable dicotómica que toma el valor de uno si la firma cuenta con uno o más registros de derechos de autor y cero si no cuenta con estos registros. Los resultados en esta parte del modelo evidencian que el personal con doctorado está asociado de manera positiva con la tenencia de derechos de autor. Por otro lado, las empresas que tienen personal que participó en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) tienen una probabilidad de 0.37 puntos porcentuales de tener al menos un registro de derecho de autor. La variable convenio con universidades tiene un 2.98 % de participación en la creación y utilización de los derechos de autor. El personal ocupado promedio registra significancia con signo negativo. La otra variable incluida en este modelo no es estadísticamente significativa.

Finalmente, el tercer modelo tiene una variable binaria que toma el valor de uno si la empresa cuenta con uno o más registro de marcas y otros signos distintivos y cero si no se tiene este registro. En esta última parte del modelo los resultados difieren en cierta medida el personal con doctorado presenta una significancia positiva, pero con signo negativo lo que le dificulta a la industria poseer el registro de marcas. El personal que participó en las

actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) tiene una probabilidad de 3.64 puntos porcentuales de tener algún registro de marcas. La financiación por parte de la industria es significativa y tiene un 0.94 % de participación en este tipo de registros. El personal ocupado promedio es otra variable igualmente significativa con posibilidad de realizar registro de marcas y otros signos distintivos. La otra variable incluida en este modelo no es estadísticamente significativa.

Se obtuvo un psuedo R^2 de 0.0687 considerando que este valor es adecuado y se aproxima a la bondad de ajuste del modelo econométrico.

Todo modelo probit utiliza la máxima verosimilitud es este modelo econométrico el resultado obtenido fue -3047.0139 lo que significa que la muestra tiene ese valor porque es tan grande como es posible.

Tabla 4.2 Resultados Modelo Probit

VARIABLES	PATENTES	DERECHOS DE AUTOR	REGISTROS DE MARCAS
Personal con Doctorado	0.0039 (0.0032)	0.0460*** (0.0175)	-0.0556*** (0.0181)
Personal (ACTI)	0.0006** (0.0002)	0.0037*** (0.0008)	0.0364*** (0.0037)
Financiamiento	0.0002** (0.0001)	0.0001 (0.0004)	0.0094*** (0.0032)
Convenio Con Universidades	0.0071* (0.0040)	0.0298*** (0.0104)	-0.0164 (0.0174)
Personal Ocupado Promedio	0.0002 (0.0002)	-0.0013* (0.0007)	0.0344*** (0.0031)
Observaciones	8,057	8,057	8,057

Standard errors in parentheses*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: Elaboración Propia con datos de la Quinta Encuesta De Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDITS-V)

La revisión de literatura sobre los determinantes de la innovación tecnológica en el sector servicios en Colombia nos permite realizar una discusión de la misma con los resultados obtenidos en el modelo. La primera variable dependiente patentes tiene al personal que participó en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) lo que para Vélez

(2009) es capital de conocimiento que resulta ser parte importante de la inversión en innovación y sus efectos se modificarían de acuerdo al tamaño de la empresa. Por otra parte el financiamiento es clave según Caro (2016) porque las empresas pueden financiar sus proyectos de innovación y desarrollo tecnológico por medio de una política empresarial, recursos propios o del sector privado.

De acuerdo con la segunda variable dependiente derechos de autor se refleja que el personal con doctorado es una variable principal de conocimiento, en la investigación realizada por Vélez (2009) se denota que el 33.43 % tiene un nivel educativo universitario y de posgrado (Maestría – Doctorado), lo anterior nos indica que tener personal con educación superior además del convenio con las universidades se crea un impacto bastante grande a la hora de invertir en innovación y así poder generar registros de derechos de autor para los diferentes tipos de innovación.

En la tercera variable dependiente registro de marcas y otros signos distintivos se resalta una mayor participación del financiamiento como lo estudia Barona *et al.*(2017) en donde dicho financiamiento proviene de los recursos propios de la empresa y de la banca privada nacional los cuales le permiten a los establecimientos del sector terciario en Colombia ser creadores y protectores de los registros de las diferentes marcas tales como lemas comerciales y denominaciones de origen.

5. Conclusión

Las empresas colombianas que trabajan el sector de servicios realizan poca inversión en innovación y tecnología lo cual es bastante grave y lo pone a pensar a uno como investigador que tanto hace el estado y el gobierno para impulsar a las pequeñas, medianas y grandes empresas para que realicen innovación tecnológica que promueva y estimule el crecimiento económico. Por otra parte las empresas se financian con recursos propios porque es difícil poseer préstamos bancarios este caso aplica para las medianas y pequeñas empresas.

Es necesario crear nuevas políticas públicas que impulsen a la empresa sin importar el tamaño a que realicen innovación tecnológica de la mano de las investigaciones universitarias, así promover la generación de nuevas ideas y proyectos que mejoren la

productividad , competitividad y desempeño de la empresa en el mercado nacional. Hay que creer en la industria colombiana e impulsarla a exportar sus productos o servicios y entrar a competir en el mercado internacional que es bastante grande y generadora de nuevos socios comerciales que estén interesados en nuestros productos y servicios así como impulsar la innovación tecnológica.

Por otra parte también es necesario enfatizar en que existe muy poca disponibilidad de datos por parte de algunas empresas, lo que dificulta analizar qué tipo de industrias son las que innovan y si utilizan o son creadoras de patentes, entre otros.

Para investigaciones futuras se debería indagar porque el estado colombiano y el gobierno no invierten en innovación tecnológica de ningún tipo ya que está es factor clave de crecimiento y desarrollo económico del país.

Por último, se considera que los datos sobre innovación y tecnológica en cierta parte los debería tener el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) y otra parte Colciencias (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Investigación).

Bibliografía

Baregheh, A., Rowley , J.,Sambrook,S. (2009). Management Decision, Issue 8 : Towards a multidisciplinary definition of innovation, Vol 47, Pp 1334.

Barona,B. Rivera , J. Garizado , P. (2017). Inversión y financiación en empresas innovadoras del sector servicios en Colombia,Universidad Del Valle, pp 345.

Baumert, T. , Buesa , M., Gutiérrez , C., Heijs , J. (2016). Innovación y Crecimiento económico. Instituto de análisis industrial y financiero, Universidad Complutense de Madrid. Documento de trabajo No.101.pp 2-12.

Buesa,M.,Baumert, T.,Heijs , J.,Martínez, M.(2002).Los factores determinantes de la innovación : Un análisis econométrico sobre las regiones españolas. Instituto de análisis industrial y financiero, Universidad Complutense de Madrid.Economía Industrial No.347. PP 67 – 74.

Bravo, D. Vásquez , J (2008). Microeconometria aplicada. Centro de microdatos, pp 110.

Caro, J.(2016). Financiación de la innovación tecnológica en el sector servicios en Colombia. *Económicas CUC*, 37(2), 89-114. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/econcuc.37.2.2016.05>. pp 89-111 y 112.

DANE (2012). Clasificación Industrial Internacional Uniforme De Todas Las Actividades Económicas . Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 A.C.pp 7.

DANE. (2016). Boletín Técnico. Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Sector Servicios y Comercio EDITS V 2014-2015.pp 53

DANE (2016). Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en los Sectores Servicios y Comercio – EDITS. PP 6.

OECD & EUROSTAT (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, Tercera Edición, Pp 56.

OCDE Y F.INICIATIVAS (Financiamiento I+D). (2013).Manual De Frascati – Metodología propuesta para la definición de la investigación y el desarrollo experimental . pp 25

Rivera, D., (2012). Análisis de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica del sector servicios 2008- 2009 (EDITSII) como mecanismo para la medición de la innovación en el sector servicios. Universidad Nacional de Colombia.Pp 9- 61-65-84.

Schmidt,S (2005).Econometría,Primera Edición,Mac Graw Hill, pp 380-381.

Tello,M,.(2017). Innovación y productividad en las empresas de servicios y manufactureras: el caso del Perú. *Revista de la CEPAL No.121*.pp 1.

Vélez, J. (2009). Determinantes de la inversión en innovación en el sector servicios en Bogotá : Estimaciones econométricas a Nivel de la firma. Universidad de la Salle, Bogotá D.C. pp 1-2-47