

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**  
**ESCUELA INTERNACIONAL DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS.**  
**Programa de Economía y Finanzas internacionales**

**Análisis de los obstáculos a los cuatro tipos de innovación  
tecnológica: caso de los establecimientos en el sector de servicios  
en Colombia.**

**Aproximación teórica desde el Manual de Oslo con aplicaciones en la V  
Encuesta de Innovación y Desarrollo Tecnológico del DANE, 2014- 2015.**

**Trabajo para obtener el título de  
Economistas con énfasis en Finanzas internacionales**

Presentado por: Laura Daniela De Silvestre Pardo y Jeisson Rodríguez Flórez

Director: Alvaro Turriago Hoyos Ph.D.

Chía, 26 de junio de 2018

## **Tabla de Contenido**

Análisis de los obstáculos a los cuatro tipos de innovación tecnológica: caso de los establecimientos en el sector de servicios en Colombia.....	P. 1
Introducción.....	P.6
Revisión teórica sobre la innovación tecnológica y los obstáculos a la innovación.....	P.8
Planteamiento del problema De investigación.....	P.17
Metodología.....	P.17
Datos estadísticos.....	P.18
Modelo estadístico.....	P.22
Resultados .....	P.23
Conclusiones.....	P.46
Bibliografía.....	P.48

## Índice de Tablas

Tabla 1. Establecimientos que realizaron una innovación de producto, en los años 2014-2015, presentados en el capítulo I, de la EDITS V. Clasificándolas por su nivel de tecnología y por su tamaño.....	P.19
Tabla 2. Establecimientos que realizaron una innovación de procesos, en los años 2014-2015, presentados en el capítulo I, de la EDITS V. Clasificándolas por su nivel de tecnología y por su tamaño.....	P.19
Tabla 3. Establecimientos que realizaron innovaciones organizacionales, en los años 2014-2015, presentados en el capítulo I, de la EDITS V. Clasificándolas por su nivel de tecnología y por su tamaño .....	P.20
Tabla 4. Establecimientos que realizaron una innovación de mercado, en los años 2014-2015, presentados en el capítulo I, de la EDITS V. Clasificándolas por su nivel de tecnología y por su tamaño.....	P.20
Tabla 5. Abreviación de las variables dependientes e independientes.....	P.21
Tabla 6. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 72.....	P.24
Tabla 7. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 72.....	P.24
Tabla 8. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 72.....	P.25
Tabla 9. Frecuencias de la innovación de mercado, división 72.....	P.25
Tabla 10. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 62-63.....	P.26
Tabla 11. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 62-63.....	P.27
Tabla 12. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 2-63.....	P.27
Tabla 13. Estimación modelo LOGIT para innovación de mercado, división 62-63.....	P.28
Tabla 14. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 61.....	P.28
Tabla 15. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 61.....	P.29
Tabla 16. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 61.....	P.30
Tabla 17. Estimación modelo LOGIT para innovación de mercado, división 61.....	P.30
Tabla 18. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 35-38.....	P.31
Tabla 19. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 35-38.....	P.31
Tabla 20. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 35-38....	P.32
Tabla 21. Tabla de frecuencias de la innovación de mercado, división 35-38.....	P.32
Tabla 22. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 45-47.....	P.33
Tabla 23. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 45-47.....	P.34
Tabla 24. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 45-47....	P.34
Tabla 25. Estimación modelo LOGIT para innovación de mercado, división 45-47.....	P.35
Tabla 26. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 49-53.....	P.36
Tabla 27. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 49-53.....	P.26
Tabla 28. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 49-53....	P.37
Tabla 29. Estimación modelo LOGIT para innovación de mercado, división 49-53.....	P.37
Tabla 30. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 55.....	P.38
Tabla 31. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 55.....	P.38

Tabla 32. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 55.....	P.39
Tabla 33. Estimación modelo LOGIT para innovación de mercado, división 55.....	P.39
Tabla 34. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 85.....	P.40
Tabla 35. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 85.....	P.41
Tabla 36. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 85.....	P.41
Tabla 37. Estimación modelo LOGIT para innovación de mercado, división 85.....	P.42
Tabla 38. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 86.....	P.42
Tabla 39. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 86.....	P.43
Tabla 40. Estimación modelo LOGIT para innovación de organización, división 86.....	P.44
Tabla 41. Frecuencias de la innovación de mercado, división 86.....	P.44
Tabla 42. Frecuencias de la innovación de producto, división 64.....	P.44
Tabla 43. Frecuencias de la innovación de proceso, división 64.....	P.45
Tabla 44. Frecuencias de la innovación de organización, división 64.....	P.45
Tabla 45. Frecuencias de la innovación de mercado, división 64.....	P.45

## RESUMEN

La V Encuesta de Innovación y Desarrollo Tecnológico (EDITS), diseñada por el DANE y metodológicamente basada en el Manual de Oslo, presenta el estado de la innovación y del desarrollo tecnológico para el sector de servicios colombiano en los períodos comprendidos entre los años 2014 y 2015. Dentro de esta encuesta, se encuentran las mediciones en cuanto a los cuatro tipos de innovación (producto, proceso, organizacional y mercado) en el sector de servicios colombiano y a los catorce obstáculos que afectan la aparición de la innovación en los establecimientos que componen este sector.

Este trabajo de grado busca, a través de modelos de regresión logística, identificar la relación entre los cuatro tipos de innovación y los catorce factores que tanto el DANE como el Manual de Oslo, clasifican como obstáculos para el desarrollo de la innovación. Para realizar estos modelos logísticos, es necesario considerar como variables de control, el tamaño de las empresas (grandes, medianas y pequeñas) y su intensidad tecnológica (alta y baja tecnología) de acuerdo con la revisión 4 de la OCDE, para el período de tiempo antes señalado. Entre los resultados más relevantes se encuentra que los obstáculos más influyentes fueron, la falta de personal calificado y la escasa información del mercado, mientras que el tamaño y la escasa posibilidad de cooperación con otras empresas o instituciones, actúan mayormente como potencializadores para la innovación. Los resultados de este trabajo se dirigen a los directivos de establecimientos del sector de servicio, a los encargados de la política pública para fomentar la innovación, por último, pero no menos importante, a los investigadores de la innovación en Colombia.

**Palabra clave:** EDITS, DANE, Manual de Oslo, innovación, sector de servicios, obstáculos, producto, proceso, organizacional, mercado, establecimientos, regresión logística, OCDE, potencializadores, barreras.

## Introducción

El sector de servicios se define como la unión de empresas y actividades que no producen bienes tangibles, se caracterizan por producir bienes intangibles o servicios.

Además, los servicios que ofrecen, tienen las siguientes características: son perecederos porque no se pueden almacenar; la producción y el consumo se llevan a cabo al mismo tiempo; son heterogéneos, ya que cada servicio depende de quien lo presta; y finalmente, el cliente participa en su producción. (Lovelock et al, 2011)

Un concepto más general de servicio es propuesto por Lovelock et. Al, (2004), afirmando que:

“Un servicio es un acto o desempeño que ofrece una parte a otra. Aunque el proceso puede estar vinculado a un producto físico, el desempeño es en esencia intangible y, por lo general, no da como resultado la propiedad de ninguno de los factores de producción”.

Teniendo claro el término servicio y la composición del sector, hay evidencias teóricas de varios autores afirmando la relación positiva entre crecimiento económico y los servicios.

“El despliegue y aplicación de los servicios en la economía genera capital humano especializado, que afecta a largo plazo, la productividad tanto de este sector como del total de la economía, lo que termina generando mayor crecimiento y dinamización en toda la actividad económica” (Niño, 2005, P. 45).

En la actualidad, el sector terciario en los mercados nacionales e internacionales tiene un peso importante, según indicadores de Desarrollo Mundial (citado por Bonet, 2007, pág. 1) por ejemplo, refiriéndose a la generación de valor agregado sostiene:

“el sector de servicios representa 47% en países de ingresos bajos, 55% en el grupo de ingresos medios y 71% en aquellos de ingresos altos”. En Colombia, por su parte, el sector terciario tiene una participación del 56 %”.

Después de observar que la participación de este sector tiene un peso importante en la generación de valor agregado y que participa como insumo para otras áreas. Se evidencia que es importante potenciar el sector de servicios para aumentar el crecimiento económico, por esto se debe poner en práctica el concepto “innovación”. Uno de los más importantes escritos sobre este tema, es el ‘Manual de Oslo’, documento de la OECD (2006), que define este término como:

“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 la prácticas internas de la empresa, la

organización del lugar de trabajo, o las relaciones exteriores” (OECD, 2006, Pág. 58).

Por otro lado, Schumpeter muestra que la innovación tecnológica es la fuerza que mueve el sistema como un todo, porque causa transformaciones en los procesos a lo largo del tiempo, para este autor, la innovación es la variable que ocasiona el cambio tecnológico. (Montoya, 2004, p. 211).

El Manual de Oslo por su parte, habla de la importancia de la innovación dentro de las empresas, objetivos que buscan alcanzar son: ser eficientes, reducir costos o aumentar la demanda, de esta forma obtener un mayor beneficio. (OECD, 2006, Pág. 39) Al aumentar de forma individual sus ganancias, cuando se unen en un solo sistema aceleran el crecimiento del sector.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) en el año 2005, concluye que este sector permite un mayor desarrollo económico y social a nivel mundial, pues las comunidades que se encuentran rezagadas en diferentes aspectos de su economía, se pueden “poner al día” con ayuda de los avances, nuevas técnicas y conocimiento nuevo de otros países.

Al reunir diferentes artículos y pensamientos, se evidencia la importancia del sector de servicios y su relación con la innovación en el desarrollo social y económico de una población, por lo cual los diferentes gobiernos se interesan en promover políticas que favorezcan la implementación de nuevas ideas, nuevos productos, nuevos procesos, nuevas estructuras organizacionales y nuevas estrategias de comercialización.

Teniendo en cuenta la importancia de este sector para el desarrollo económico y que la forma eficaz de lograr un crecimiento es a través de la innovación. Este trabajo busca aportar datos a las pocas investigaciones que existen sobre la innovación en el sector de servicios, para permitirle a los entes interesados tener información y saber que políticas o ayudas le pueden brindar a este tipo de compañías para lograr un desarrollo más eficiente de este sector.

Mediante una regresión simple, basada en el Manual de Oslo, donde se exponen los diferentes tipos de innovación y los obstáculos a los cuales las empresas se deben enfrentar, algunas sin poder superarlos, para llevar a cabo el proceso de innovación requerido para su crecimiento y para el del sector.

Por otro lado, también se tiene en cuenta las encuestas desarrolladas por el DANE, “Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica del sector Servicios ” (EDITS) en las cuales basándose en el Manual de Oslo, expresan 14 obstáculos para la innovación y además permite

clasificar las empresas en pequeñas, medianas y grandes, teniendo en cuenta el número de empleados.

Las EDITS IV y V comprenden el período desde 2012 hasta el 2015, las cuales contiene 6 capítulos divididos de la siguiente forma: Capítulo I, Innovación y su impacto en la empresa; Capítulo II, Inversión en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación; Capítulo III, Financiamiento de las Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación; Capítulo IV, Personal Ocupado Promedio en relación con las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación; Capítulo V, Relaciones con Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; Capítulo VI, Propiedad Intelectual, Certificaciones de Calidad, Normas Técnicas y Reglamentos Técnicos. (Dane. 2016.)

Este trabajo se divide en seis partes, la introducción, contextualizando el tema a desarrollar, seguida de una revisión teórica para lograr identificar los aspectos a tratar, el planteamiento del problema, la metodología, la presentación de los datos y de los modelos estadísticos, con la interpretación de los resultados obtenidos. Por último, conclusiones basadas en la información recopilada y los resultados arrojados en la solución del modelo propuesto.

### **Revisión teórica sobre la innovación tecnológica y los obstáculos a la innovación.**

El marco teórico se realizó buscando en las bases de datos, como; Eureka, Science Direct, Google Académico, Google, sitio web de la OCDE. Para la búsqueda de la información, se utilizaron palabras claves como; Service Sector innovation, innovation, nivel tecnológico en el sector de servicios, barrera en el sector de servicios, obstacles in the service sector, barriers in the service sector, manual de Oslo.

La innovación tiene diferente connotación en el sector industrial y en el de servicios, pues la industria se basa en un producto tangible, mientras que los servicios se acomodan a la necesidad del cliente y son bienes intangibles. Por esta razón, no se puede emplear el mismo método para evaluar el nivel de innovación en los dos sectores.

Las investigaciones realizadas para medir la innovación en el sector de servicios son escasas, pues el término “innovación”, aún en la actualidad sigue la lógica de bienes tangibles, lo que obstaculiza el desarrollo de diferentes estudios. Hipp y Grupp (2005) realizan un estudio de la innovación en el sector de servicios alemán, llegando a la conclusión que: “es difícil categorizarla debido a que la intangibilidad y la estrecha conexión entre productos y procesos dificultan la medición de la producción”. (p. 525).

Sin embargo, algunos autores han intentado definir la innovación en el sector de servicios, por ejemplo, Toivonen and Tuominen (2009) concluyen que es:

“Un nuevo servicio o renovación de un servicio existente que se pone en práctica y que proporciona beneficios a la organización que lo ha desarrollado; el beneficio generalmente se deriva del valor agregado que proporciona la renovación los clientes. Además, para ser una innovación, la renovación debe ser nuevo no sólo para su desarrollador, sino en un contexto más amplio” (p. 893).

Según esta definición propuesta, los autores encuentran 5 tipos de procesos para llegar a innovar en el sector terciario, los cuales son:

1. Proceso interno sin un proyecto específico, por ejemplo, innovaciones involuntarias y mejoras de un servicio existente.
2. Proyectos de innovación internos, los cuales tienen como objetivo mejorar los sistemas de producción de servicios.
3. Proyectos de innovación en base al consumidor, donde las ideas nuevas son testeadas en los consumidores.
4. Proyectos de innovación creados para un cliente, el proveedor del servicio se centra en solucionar el problema de un cliente.
5. Proyectos de innovación financiados externamente, investigaciones orientadas a la generación de nuevas plataformas de servicios.

Den Hertog (2000) por su parte, propone el modelo de innovación en el servicio basado en 4 dimensiones (Pág. 494–498):

1. Concepto de servicio, se refiere a un nuevo servicio en el mercado
2. La interfaz del cliente, nuevas formas de que los clientes se involucren en la producción del servicio.
3. Sistema de entrega del servicio, nuevas formas de entregar el servicio al consumidor.
4. Tecnología, asegurarse que el servicio se está entregando de manera eficiente.

Según las definiciones mencionadas anteriormente, se puede observar que el punto que diferencia la innovación en el sector industrial y en el de servicios, es que este último se centra no solo en el beneficio de la compañía y en el producto final, también, pone como un eje central al consumidor, así como lo muestra Von Hippel (2005), cuando afirma que medir la innovación a través del valor económico no es suficiente en este caso, porque algunas creaciones o mejoras aunque no generen rentabilidad para el creador, **sí** proporciona un beneficio para los usuarios, por esta razón también deben ser llamadas “innovación”.

Adicionalmente, Hipp y Grupp (2005), señalan que hay características que separan al sector de servicios de los demás, pues depende de cómo se abordan las innovaciones y el proceso al que son sometidas. Por ejemplo, en lo que hace referencia al factor humano afirman que: “la

definición de innovación debe ampliarse y separarse de las innovaciones puramente técnicas. La contribución del conocimiento organizacional y los elementos no tecnológicos en el proceso de innovación deben ser reconocidos” (Hipp et al., 1996, Hauknes, 1998)”.

En cuanto a la Organización del proceso de innovación, mientras otros sectores de la economía utilizan la tecnología para crear nuevas invenciones tecnológicas, el sector de servicios lo utiliza para crear nuevos procesos y mejorar los que ya existen en el mercado. (Hipp y Grupp. 2005. p. 520).

Por último, la intangibilidad, se expone como un factor difícil de percibir por parte del cliente, por esta razón, aunque el usuario no detalla de forma completa su funcionamiento, puede sentirse satisfecho por la innovación realizada en el servicio. (Hipp y Grupp. 2005. p. 520). El marco de referencia analítico y teórico, estará dado por el manual de Oslo (OCDE, 2006), el cual es una guía que no servirá para medir la innovación en el sector de servicios.

Este documento, fue escrito por la Oficina Europea de Estadística de la Unión Económica Europea (Eurostat), y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Hace parte de una serie de manuales en donde su objetivo principal es dar un avance a los proyectos enfocados en ciencia, tecnología e innovación (OCDE, 2006. P.6). En palabras dichas por el editor, “el Manual tiene también la ambición de ser una herramienta para ampliar la fronteras de nuestro conocimiento sobre lo que es innovación utilizando los test y la experimentación” (OCDE, 2006. P.6).

Las ediciones que se han escrito abarcan desde el año 1992 (la primera edición), donde se establecen temas sobre la innovación tecnológica de producto y de proceso (TTP) en el sector manufacturero. Este gran manual, dio paso para ahondar más en temas de innovación empresarial, llevando a la concientización que las empresas pudieran hacer en sus etapas de producción. En el año 1997, en donde salió al público la segunda edición, se mencionó la innovación en el sector de servicios. (OCDE, 2006. P. 5).

Este manual, tiene como objetivos; la innovación en el sector empresarial (el cual incluye el sector de servicios), establecer cuatro tipos de innovación; de producto, de proceso, de organización y de mercadotecnia, y trata la innovación que se da en el mercado debido al factor difusión.

Por innovación el Manual de Oslo se refiere a:

“cambios en sus métodos de trabajo, en el uso de los factores de la producción y en sus tipos de productos para mejorar su productividad y/o su rendimiento comercial. (OCDE. 2006. P. 23). Siguiendo esta definición, se plantean 4 tipos de innovación:

La innovación de producto, se centra en una técnica totalmente nueva o perfeccionada que puede aplicarse a un bien o a un servicio que se esté prestando. Puede utilizarse la tecnología con el fin de afianzar sus procesos, desarrollar nuevas prácticas con el fin de que sea más eficiente el producto final al que se pretende llegar, ya sea que se trate de un servicio o de un bien físico. (OCDE. 2006. P. 56).

Innovación de proceso, se basa en el desarrollo de nuevas técnicas o transformación de la logística ya instalada, con el fin de que la entrega final sea la mejor para el cliente. En la mayoría estos cambios se dan desde cero, ya que, se busca reformar todo el sistema que se venía manejando, pasar de un sistema disruptivo a un sistema creativo. (OCDE. 2006. P. 56).

Innovación de mercadotecnia, significa que el factor visual tiene orden prioritario en esta etapa innovativa, pues se trabaja desde el punto de vista del marketing. Centra todos sus esfuerzos, en la visibilidad, creatividad en envases creativos, extender la raíces del producto como un bien totalmente completo y ahondar en nuevo mercados que pueden ser de interés para la empresa. (OCDE. 2006. P. 56).

Por último, la innovación de organización, sus esfuerzos se ven reflejados en el área de trabajo de cada uno de sus empleados, trata temas de gerencia, con el fin de disminuir la carga de costos y gastos en su mayor medida. Hacer capacitaciones de personal, mejorar los esfuerzos que se han realizado en salud ocupacional e incentivar la productividad laboral, es uno de los objetivos que se puede alcanzar con este tipo de innovación. (OCDE. 2006. P. 56).

Sin embargo, autores como Amara, Landry y Doloreux (2009, Pág.408) realizando una encuesta a 1.124 empresas del sector de servicios “knowledge-intensive business services (KIBS)” en Canadá, sugieren otro tipo de categorización para la innovación en el sector de servicios, tomando en cuenta la diferencia que existe entre este sector y el industrial, ellos proponen las siguientes categorías:

1. producto, La introducción al mercado de nuevos o mejorados productos y servicios.
2. Procesos, Introducción de nuevos o mejorados procesos de producción, sin tener en cuenta el proceso de entrega.
3. Innovación en la entrega, cambio o mejora en la forma de entrega del servicio al cliente. Por ejemplo, la creación de “la entrega justo a tiempo”.
4. Innovación de estrategia, crear o mejorar las estrategias de negocio. Por ejemplo, encontrar nuevos nichos de mercado para explotar.
5. Innovación gerencial, crear o mejorar los procesos de gerencia. Por ejemplo, gestión del conocimiento o nuevos ciclos de calidad.
6. Innovación de marketing, Nueva o mejorada formas de publicitar el servicio.

Los autores toman los activos de la empresa y los recursos de conocimiento como los determinantes para innovar, a diferencia del Manual de Oslo que establece la tecnología como el eje principal para innovar. Los resultados obtenidos por estos autores a través de un modelo probit, establecen que el producto final de ciertos tipos de innovación pueden llegar a ser insumos para las otras formas de innovación, ya que algunos de ellos son complementarios, lo cual produce que el cambio o mejora en una variable afecte significativamente en el desarrollo de las demás. (p.420).

Por otro lado, para las empresas a veces no es fácil llevar a cabo cualquier tipo de innovación, anteriormente mencionados, debido a que pueden encontrarse obstáculos a lo largo de su implementación. Esto se puede dar por muchos motivos, se puede dar por el factor “confort” que tiene la empresa en su sector, pues si no tiene competencia directa o indirecta, no tendrá la necesidad de innovar.

También, se puede dar por factores económicos, aunque la empresa cuente con el personal cualificado para realizar este emprendimiento, no tiene los recursos necesarios para realizar esta acción. Además, hay que tener en cuenta el factor aversión al riesgo que tiene cada empresa, pues habrá algunas empresas que no innovan por el hecho de sentir que es una inversión perdida.

El manual de Oslo en la tabla 7.2, categoriza los obstáculos a la innovación anteriormente expuestos en 5 factores, los cuales son: factores de coste, factores vinculados al conocimiento, factores de mercado y factores institucionales. Asimismo, especifica que hay razones para no innovar, ya que puede que no exista la necesidad de hacerlo, pues en el mercado ya existen. El otro motivo, hace referencia a que no se haga una innovación debido a que no hay una demanda en el mercado que exija a las empresas a realizar esta acción. (OCDE. 2006. p. 131).

En cuanto a los obstáculos, el factor costos se refiere al valor elevado de innovar, a la falta de recursos propios, a que la empresa asume la innovación como un riesgo excesivo y falta de financiación externa.

Factores vinculados al conocimiento, entendido como el potencial innovador insuficiente, falta de personal cualificado ya sea dentro de la empresa como en el mercado laboral en general, falta de información sobre tecnologías y los mercados, dificultad para acceder a servicios externos y dificultad para encontrar socios.

Factores de mercado, dudas en la demanda de bienes y servicios innovadoras y existencia de un mercado potencial dominado por grandes empresas.

Finalmente, otras razones son la falta de necesidad de innovar debido a innovaciones anteriores y la poca demanda para estos productos y servicios. (pág. 131)

Por su parte el Dane (2012-2015) basado en este manual, desarrolla la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica a empresas del sector de servicios y comercio (EDITS), en la cual el capítulo I, clasifica las preguntas teniendo en cuenta 14 obstáculos, establecidos de la siguiente manera:

Obstáculos asociados a la información y capacidades internas, definido como la escasez de recursos propios, falta de personal calificado, dificultad para cumplir con reglamentos y regulaciones técnicas, escasa información sobre mercados, escasa información sobre tecnología disponible y escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo.

Obstáculos asociados a riesgos, en donde se tiene en cuenta la incertidumbre frente a la demanda de servicios y bienes innovadores, incertidumbre frente al éxito de la ejecución técnica del proyecto y baja rentabilidad de la innovación.

Obstáculos asociados al entorno, definido como las dificultades para acceder al financiamiento externo a la empresa, escasas posibilidades de encontrar cooperación con otras empresas o instituciones, facilidad de imitación por terceros, insuficiente capacidad del sistema de propiedad intelectual para proteger la innovación y baja oferta de servicios de inspección, pruebas, calibración, certificación y verificación.

Los resultados obtenidos en la EDITS V, la cual comprende el bienio 2014-2015, evidencian que los obstáculos asociados a la información y capacidades internas, son los que presentan una mayor incidencia en los subsectores del sector de servicios, presentando un mayor peso la escasez de recursos propios, la cual tuvo una calificación alta. Así mismo, dentro de los obstáculos asociados a riesgos, se destaca incertidumbre a la demanda de servicios y bienes innovadores. Finalmente, en los obstáculos asociados al entorno, para los establecimientos que componen el sector de servicios, la mayor dificultad es; acceder a la financiación externa. De todos los obstáculos expuestos anteriormente, el sector bancario es el único que se encuentra excluido. (DANE. 2016. p. 13).

Busom y Vélez-Ospina (2017), realizaron su trabajo basándose en las EDITS y EDIT, para analizar el sector de manufacturas se tuvo en cuenta el periodo comprendido desde 2009-2010, mientras que el de sector de servicios fue desde el 2010-2011 (p. 76). Del mismo modo, se trabajó con 905 del área de bienes, 954 del área de servicios en el sector de negocios y 1419 firmas restantes dedicadas a los servicios. En el presente trabajo, el modelo econométrico utilizado fue un pro bit, el cual fue aplicado independientemente a cada tipo de innovación, como el de producto, proceso, marketing y organizacional (Busom y Vélez-Ospina. 2017. p. 82).

Los resultados encontrados en este trabajo muestran que, “la falta de apoyo por parte del gobierno tiene una relación positiva con la barrera de encontrar financiamiento, este hecho

sucede tanto para el sector de servicios, como para el de los bienes”. (Busom y Vélez-Ospina. 2017. p. 83) También, se encontró que, “el sesgo que tienen las compañías para tomar el camino de la innovación, está altamente relacionada con la decisión que se toma dentro de ella. Otro hallazgo interesante, es que la fuerza de innovación en una empresa, tiene una correlación positiva cuando en la compañía está innovando en alguno de los tipos de innovación, producto, mercado, proceso y organizacional”. (Busom y Vélez-Ospina. 2017. p. 84).

El estudio realizado por García et. Al (2018), donde se utilizó el modelo CDM (Crépon, Duguet y Mairesse), el cual busca encontrar una relación entre la inversión y la innovación que se le hace a la empresa. Este modelo fue aplicado en el sector de servicios Español. En este trabajo utilizaron dos ecuaciones, la primera de ellas utilizó, “un modelo logit binomial que toma el valor 1 cuando la empresa decide invertir en I + D y cero en caso contrario”. (p. 1053).

La segunda ecuación, “estima la intensidad o el esfuerzo innovador de las empresas según si la empresa decide llevar a cabo actividades innovadoras, este se aproxima al logaritmo de inversión en I + D, empleado mediante regresión lineal (MCO)”. (p. 1053).

Los resultados muestran “una asociación positiva entre el tamaño de la empresa y la decisión de invertir en I + D”. También, se encontró que “La escasez de financiación externa para la innovación es el principal obstáculo que rige la decisión de realizar I + D. Sin embargo, el alto costo de la innovación también tiene un impacto significativamente negativo en la intensidad de la inversión en innovación”. Asimismo, “la participación de la empresa en los mercados internacionales, la cooperación en innovación con otras compañías y la adopción de medidas legales para proteger tales innovaciones un impacto significativamente positivo en la decisión de realizar I + D y la intensidad del esfuerzo innovador”. (García et. al. 2018. P.1054).

La inversión enfocada en innovación organizacional y de producto, tiene un efecto positivo en la compañía. (García et. al. 2018. P.1054). Según Acosta et. Al (2015), señala que las innovaciones que se hacen en el aspecto organizativo de la empresa, no necesariamente utilizan la tecnología. El beneficio que tiene a la hora de invertir en este sector de la compañía, es que por lo general siguen innovando y buscando mejoras en otros sectores.

Por su parte, Sandberg y Aarikka-Stenroos (2014) a través de un análisis teórico, establecen diferentes tipos de barreras para la innovación tanto internas como externas, clasificándolas en:

Barreras externas:

Resistencia o debilidad en el apoyo de un actor: resistencia por parte del consumidor, poco apoyo por parte del gobierno, falta de financiación externa y rivalidad entre empresas.

Ambiente macro restrictivo: subdesarrollo en el ecosistema y la red del trabajo, turbulencia tecnológica (debido al cambio tan repentino de la tecnología), infraestructura inapropiada, cultura local restrictiva.

Barreras internas: Mentalidad restrictiva, por ejemplo el miedo al cambio que tiene la empresa; Falta de competencias para desarrollar un descubrimiento, falta de competencias para establecer y comercializar la innovación, recursos insuficientes y una débil estructura organizacional. (pág. 1298).

Los autores Mohnen, P., & Rosa, J. M (2002, P.245) concuerdan con el manual de Oslo en la clasificación de las barreras para la innovación en Canadá. Adicionalmente, mediante un modelo pro bit, determinan que las barreras de inseguridad comercial, altos costos e internos obstáculos para innovar son más importantes para las grandes empresas, mientras que las pequeñas empresas se ven afectadas en mayor proporción por la dificultad de encontrar financiación externa, y la falta de recursos especializados para innovar.

Por otro lado, los autores, Goya et. Al. (2013), encontraron que:

“en el sector de servicios, el tamaño de la empresa no es significativo (e incluso negativo en servicios que no requieren mucho conocimiento). Nuestros hallazgos en relación con las variables de capital físico y humano presentan un impacto algo pequeño pero positivo en la decisión de participar en I + D o no, así como en la intensidad de las actividades innovadoras”. (p. 15).

Teniendo en cuenta estos trabajos, se puede evidenciar la importancia de clasificar las empresas según su tamaño. En este caso, este trabajo se basa en la ley colombiana 590 de 2000 modificada y complementada en la Ley 905 de 2004, donde se establece la clasificación de las empresas en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, y se definen como: “toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana”.

Este trabajo adopta el principio de la navaja de Ockham, o principio de parsimonia, entendida como “la explicación más simple es en general la más precisa” (Shoemaker, et, al, 2004), para solucionar las diferentes críticas que se pueden generar al tomar la decisión de basarse en el número de empleados para clasificar el tamaño de las empresas, según la ley anteriormente expuesta. Debido a la presencia de empresas, en especial, de alta tecnología, las cuales trabajan con un reducido número de empleados, se clasifican como pequeñas, pero tienen un elevado valor en sus activos. Esto debido a que por su condición de alta tecnología cuentan con trabajadores altamente calificados y productivos, además, tienen altos niveles de capitalización.

Como se menciona anteriormente, esta investigación establece como pequeñas empresas a aquellas que trabajan con 50 o menos empleados. Se consideran medianas las empresas que cuenten con número de empleados entre 51 y 250. Finalmente, las compañías que tengan en su nómina 251 empleados o más, se llamarán grandes.

Otro mecanismo utilizado para identificar las empresas es la actividad económica que desarrollan, las cuales están clasificadas según lo estipulado en la Clasificación Industrial Internacional uniforme (CIIU) de todas las actividades económicas en su cuarta versión, donde se incluye el sector de servicios (2012). El principal objetivo de esta división es ofrecer un conjunto de categorías de actividades económicas que se pueda utilizar para la reunión y presentación de estadísticas de acuerdo con esas actividades. El DANE, define la actividad económica como: un proceso o grupo de operaciones que combinan recursos tales como equipo, mano de obra, técnicas de fabricación e insumos, para la producción de bienes y servicios (Dane. 2012. P.11).

De acuerdo con Artés (2009) y Huergo y Moreno (2011), encontraron que, la importancia de que una empresa esté involucrada en los mercados internacionales, tiene una incidencia en la implementación de la innovación en su compañía. Este resultado concuerda con el hallazgo de Goya et. Al (2013), donde muestra que cuando una empresa obtiene patentes por sus innovaciones, encuentra más incentivos a seguir la intensidad en sus innovaciones, este hecho sucede con mayor frecuencia en los servicios donde se demanda un alto nivel de capital humano. (p. 15).

Autores como Nambisan (2015) muestran que el nivel tecnológico de un establecimiento es importante para el desarrollo de innovaciones en el sector de servicios, ya que la tecnología se entiende como “un desencadenante de la innovación que actúa sobre otros recursos y prácticas para producir efectos, es decir, es un disparador o iniciador de la innovación que afecta tanto su proceso como su resultado”.

La OCDE ( 2016, P. 10) presenta una segmentación de las actividades económicas del sector de servicio en alta, media y baja tecnología, en la revisión 4 de la clasificación Industrial Internacional uniforme. Este trabajo sigue esta última clasificación propuesta por esta institución, para catalogar las diferentes actividades del sector terciario. Son CIIU de alta tecnología, la investigación y desarrollo ISIC 72, edición de programas (software) ISIC 582, servicios de información ISIC 62-62. De tecnología media se consideran, actividades profesionales, científicas y técnicas ISIC 69-75, telecomunicaciones ISIC 61, explotación de Minas y canteras ISIC 05-09, Actividades de edición ISIC 581-582. De tecnología baja son: actividades financieras y de seguros ISIC 641, Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental ISIC 35-39, actividades audiovisuales y de radiodifusión ISIC 591, Comercio mayorista y minorista ISIC 45-47, construcción ISIC 41-43, actividades de servicio administrativo y de apoyo ISIC 77-

82, Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación ISIC 90-99, transporte y almacenamiento ISIC 49-51, alojamiento y servicios de comida ISIC 55-55, actividades inmobiliarias ISIC 680.

### **Planteamiento del problema de investigación.**

Innovar en las etapas de prestación de un servicio en una empresa, conduce a generación de valor agregado, lo que se traduce en un mejor servicio al cliente, y esto se presume aumentará las ventas, el aumento de ventas conduce indefectiblemente a mejorar la posición competitiva de la empresa en el mercado.

La innovación entonces resulta en una importante dimensión que debe ser potenciada en las organizaciones. Es importante abordar el estudio de la innovación identificando aquellos factores que la obstaculizan. Examinar este punto, nos llevará a identificar cuáles son los obstáculos que se pueden dar, así como también a establecer los vínculos de causalidad entre las barreras a la innovación, que se constituye en variable independiente y la aparición de las innovaciones, que es la variable dependiente.

En Colombia el DANE ha venido adelantando unas Encuestas de Innovación y Desarrollo Tecnológico (EDIT) y su homólogo en el sector de servicio el cual es, Encuestas de Innovación y Desarrollo Tecnológico Servicios (EDITS) , que hacen conteos de las innovaciones, de las actividades de ciencia y tecnología tanto en el establecimiento industrial como en el sector servicios. El primer capítulo mide la frecuencia de cuatro tipos de innovaciones (de producto, de procesos, organizacionales y de mercadeo) y también expone la medición de catorce obstáculos a la innovación.

Este trabajo de investigación propone en primer lugar el estudio de las innovaciones en el sector servicios para el período comprendido entre 2012 y 2015, considerando las implicaciones de la causalidad derivada entre catorce obstáculos a la innovación y la aparición de cuatro tipos de innovación: productos, procesos, organizacional y de mercado.

Estas reflexiones llevan a plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo catorce obstáculos a la innovación tecnológica, identificados en las Encuestas de Innovación y Desarrollo Tecnológico del sector Servicios (EDITS), afectan la aparición de cuatro tipos de innovación: producto, procesos, mercadeo, y organizacional en el sector de servicio en Colombia para el periodo de tiempo 2012 a 2015?

### **Metodología**

Para poder desarrollar esta parte del trabajo, se describen los datos estadísticos, al igual que desglosamos cuál fue el objetivo que se buscó con ellas. También, se hará una presentación

del modelo estadístico que se utilizó para soportar nuestra hipótesis, por último, se expondrá cuáles fueron los resultados hallados en todo este proceso.

### **Datos estadísticos**

Como se menciona a lo largo de la investigación los datos se obtienen de la EDITS V. La encuesta se realizó a 8.056 empresas de los subsectores de servicio y comercio, pero de este total, 2.289 establecimientos reportaron haber adelantado alguno de los cuatro tipos de innovación (DANE. 2016. p. 45). Es importante destacar que en esta encuesta la innovación se entiende como;

“todo servicio o bien nuevo o significativamente mejorado introducido en el mercado; todo proceso nuevo o significativamente mejorado introducido en la empresa; o todo método organizativo nuevo o técnica de comercialización nueva introducida en la empresa. Nótese que la definición se refiere a procesos y productos nuevos para la empresa, así no sean nuevos en relación con el mercado en el que ésta compite. Por otra parte, no son considerados como innovaciones los cambios de naturaleza estética, ni tampoco los cambios simples de organización o gestión, introducidos por la empresa”. (DANE. 2016. p. 2).

En el capítulo I se desarrollan las siguientes preguntas para delimitar el concepto de innovación de la EDITS V: bienes o servicios nuevos únicamente para la empresa, bienes o servicios nuevos en el mercado nacional, bienes o servicios nuevos en el mercado internacional, bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa, bienes o servicios significativamente mejorados en el mercado nacional, bienes o servicios significativamente mejorados en el mercado internacional, introducción de nuevos métodos de producción, distribución, entrega o sistemas logísticos en su empresa, introducción de nuevos métodos organizativos implementados en el funcionamiento interno de la empresa, en el sistema de organización del conocimiento, en la organización del lugar de trabajo, la gestión de la relaciones externas de la empresa, introdujo nuevos métodos de organización en la empresa. Por esta razón, de este capítulo se obtienen los datos estadísticos.

En cuanto a la clasificación por tamaño de los establecimientos (pequeño, mediano y grande), la información se recopila en el capítulo IV de la EDITS V, donde, se muestra el personal que participa en actividades científicas, tecnológica e innovación, ya sea, en dedicación permanente o parcial. El total de establecimientos que mostraron el desarrollo de una innovación de producto fueron;

Tabla 1. Establecimientos que realizaron una innovación de producto, en los años 2014-2015, presentados en el capítulo I, de la EDITS V. Clasificándolas por su nivel de tecnología y por su tamaño.

Suma de INNOPRODUC	CIU		
SIZE	LOW	HIGH	Total general
PEQUEÑA	56	53	109
MEDIANA	122	169	291
GRANDE	105	279	384
Total general	283	501	784

Fuente: EDITS V. CALCULO DE LOS AUTORES.

Según la tabla anterior, se puede observar que de los 2.289 establecimientos, para los que se obtuvo información, 784 establecimientos realizaron innovación de producto. De las cuales 109 son pequeñas, que a su vez, se dividen 56 en low tech y 53 en high tech. Así mismo, en la categoría de mediana empresa se clasificaron 291, donde se encuentran 122 establecimientos en low tech y 169 en high tech. Por último, se hallaron 384 establecimientos, considerados como grandes empresas, de los cuales, 105 son low tech y 279 son high tech.

Tabla 2. Establecimientos que realizaron una innovación de procesos, en los años 2014-2015, presentados en el capítulo I, de la EDITS V. Clasificándolas por su nivel de tecnología y por su tamaño.

Suma de INNOPROCE	CIU		
SIZE	LOW	HIGH	Total general
PEQUEÑA	143	28	171
MEDIANA	270	102	372
GRANDE	173	178	351
Total general	586	308	894

Fuente: EDITS V. CALCULO DE LOS AUTORES.

La innovación de procesos, la cual conto con el mayor número de frecuencias, pues del total de la muestra (2.289), 894 establecimientos reportaron haber logrado este tipo de innovación. Según el tamaño de la empresa, se pudo evidenciar que 171 establecimientos pequeños, respondieron haber hecho innovación de proceso, estos se encuentran divididos en low y high tech, con un total de 143 y 28 establecimientos, respectivamente. También, se encontraron 372 establecimientos medianos, de los cuales, 270 son catalogados como low tech y 102 como high tech. Finalmente, 351 establecimientos corresponden a la categoría de gran establecimiento, distribuidos en 173 para low tech y 178 para high tech.

Tabla 3. Establecimientos que realizaron innovaciones organizacionales, en los años 2014-2015, presentados en el capítulo I, de la EDITS V. Clasificándolas por su nivel de tecnología y por su tamaño.

Suma de INNOORGA	CIU		
SIZE	LOW	HIGH	Total general
PEQUEÑA	105	28	133
MEDIANA	228	88	316
GRANDE	135	140	275
Total general	468	256	724

Fuente: EDITS V. CALCULO DE LOS AUTORES.

En cuanto a la innovación organizacional, se pudo observar que 133 establecimientos son considerados pequeños, donde, 105 son low tech y 28 con high tech. Los establecimientos categorizados como medianos son 316, los cuales, se organizan en low tech con 228 establecimientos y high tech con 88. Por último, 275 están catalogadas como grandes establecimientos, de la misma forma, cuenta con 135 establecimientos en low tech y 140 en high tech. La suma de los establecimientos que realizaron innovación organizacional da como resultado 724.

Tabla 4. Establecimientos que realizaron una innovación de mercado, en los años 2014-2015, presentados en el capítulo I, de la EDITS V. Clasificándolas por su nivel de tecnología y por su tamaño.

Suma de INNOMERC	CIU		
SIZE	LOW	HIGH	Total general
PEQUEÑA	77	19	96
MEDIANA	164	45	209
GRANDE	84	56	140
Total general	325	120	445

Fuente: EDITS V. CALCULO DE LOS AUTORES.

Esta innovación presenta el menor número de establecimientos que respondieron afirmativamente haber hecho innovación de mercado, con un total de 445 establecimientos. En cuanto a la categoría de pequeño establecimiento, se puede observar un total de 96 empresas, donde 77 son low tech y 19 son high tech. Así mismo, se encontraron 209 establecimientos medianos, dividiéndose en low y high tech, con un resultado de 164 y 45

establecimientos, respectivamente. Finalmente, 140 se consideran grandes establecimientos, clasificándolos en low tech con 84 empresas y high tech con 56.

Para la construcción de la base de datos a las variables de innovación, se les asigna el valor de 1, si la empresa ha innovado y cero si la empresa no ha realizado ningún tipo de innovación, en periodo 2014-2015. En cuanto a la clasificación del tamaño, las empresas pequeñas toman el valor de 1, las medianas de 2 y las grande de 3. Asimismo, si el establecimiento es de baja tecnología se le asigna el valor de 1, empresas de media tecnología toma el valor de 2 y 3 cuando es de alta tecnología. Finalmente, los obstáculos definidos en esta encuesta, se le da el valor de 1, si enfrenta algún obstáculo y cero si no presenta barreras a la innovación.

Tabla 5. Abreviación de las variables dependientes e independientes.

Abreviación	Variable	Clasificación
Innoproducto	Innovación de producto	Innovó en productos = 1, no innovó = 0
Innoproseso	Innovación de proceso	Innovó en procesos = 1, no innovó = 0
Innoorga	Innovación organizacional	Innovó en organización = 1, no innovó = 0
Imercado	Innovación de mercado	Innovó en mercado = 1, no innovó = 0
CIIU	intensidad tecnológica del establecimiento	Alto = 1; medio = 2; bajo = 3
size	tamaño del establecimiento	Pequeña = 1; mediana = 2; grande = 3
escasezRP	escasez de recursos propios	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
fpersonalc	falta de personal calificado	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
dificultadrr	Dificultad para el cumplimiento de regulaciones y de reglamentos técnicos.	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
eimerc	Escasa información sobre el mercado	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
eitecnologia	Escasa de información sobre tecnología disponible	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
eipublicos	Escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
demandabi	Incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
exitotec	Incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto.	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
bajarent	Baja rentabilidad de la innovación	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
finexterno	Dificultades para acceder a financiamientos externos a la empresa	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
cooperacion	Escasa posibilidades de cooperación con otras empresas o instituciones	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
imitacion	Facilidad de imitación por terceros	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
propiedadin	insuficiente capacidad del sistema de propiedad intelectual para proteger la innovación	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0
bajaserv	Baja oferta de servicios de inspección, pruebas, calibración, certificación y verificación	obstáculos = 1; sin obstáculos = 0

Fuente: EDITS V. Clasificación de los autores.

Teniendo en cuenta la presentación de las variables y su respectiva abreviación, se definen como variables dependientes; innovación de producto, de proceso, organizaciones y de mercado. Mientras que las independientes son los 14 obstáculos que presenta la encuesta. Por último, el tamaño de la empresa y la intensidad tecnológica, se definen como las variables control.

### **Modelo estadístico.**

Al realizar una comparación entre la distribución de frecuencia de una regresión logit con la distribución de frecuencia de los datos obtenidos en la EDIT V, se sugiere plantear como la mejor regresión, una logística. En donde, se estiman los valores de los cuatro tipos de innovación, anteriormente mencionados (variable dependiente), en función de los catorce obstáculos a la innovación propuestos por el DANE (variable independiente). Se puede decir que en este caso, para todas las observaciones “i” de la muestra trabajada, las variables dependientes asumen una presentación dicotómica.

$$W_i = 1, \dots, n$$

$$W = \begin{cases} 1 & \text{si el establecimiento innova} \\ 0 & \text{si el establecimiento no innova} \end{cases}$$

La segunda función de distribución acumulativa comúnmente utilizada,  $F(w)$ , para las perturbaciones en un modelo de variable latente es la distribución logística, denominado modelo binario LOGIT para lo cual:

$$F(w) = \frac{\exp(w)}{(1+\exp(w))'} \quad (1)$$

Y por lo tanto,

$$1 - F(w) = \frac{1}{(1+\exp(w))'} \quad (2)$$

Un modelo LOGIT se puede estimar por máxima verosimilitud (MV). Para este tipo de modelos, la probabilidad de que un evento se produzca, en este caso, que se innove  $D=1$ , es:

$$\pi_i = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)} = \frac{1}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_1 X_i)} \quad (3)$$

Y la probabilidad de que no se produzca el evento, en este caso, que no se innove,  $D = 0$  es

$$\pi_0 = 1 - \pi_i = \frac{\exp(-\beta_0 - \beta_1 X_i)}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_1 X_i)} \quad (4)$$

$$\pi_i = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)} = \frac{1}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_1 X_i)} \quad (3)$$

Y la probabilidad de que no se produzca el evento, en este caso, que no se innove,  $D = 0$  es

$$\pi_0 = 1 - \pi_i = \frac{\exp(-\beta_0 - \beta_1 X_i)}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_1 X_i)} \quad (4)$$

En el modelo LOGIT, La derivada de la probabilidad de éxito al innovar tiene una variación tanto en  $\beta_1$  como en  $X_i$ , a diferencia de un modelo de probabilidad lineal.

$$\frac{d(\text{prob}[D_i=1])}{d(X)} = \frac{d(F[\beta_0 + \beta_1 X_i])}{d(X)} = \frac{\beta_1 \exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)}{[1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_i)]^2} \quad (5)$$

Teniendo en cuenta los valores de  $\beta_0$  y  $\beta_1$  que maximizan la función de verosimilitud son las estimaciones de MV, las cuales son consistentes y asintóticamente eficientes de los coeficientes de un modelo LOGIT (Murray, 2006), se maximiza con respecto a  $\beta_0$  y  $\beta_1$  a través de la función de verosimilitud de LOGIT, dados los valores observados de los cuatro tipos de innovaciones (X).

$$L = \prod_{i=1}^{n_e} \left[ \frac{1}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_1 X_i)} \right] \prod_{i=n_e+1}^n \left( \frac{\exp(-\beta_0 - \beta_1 X_i)}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_1 X_i)} \right) \quad (7)$$

Por lo tanto el modelo LOGIT, se expresa de la siguiente manera:

$$P(Y_i = 1 | X_i) = F(\beta_i X_{\text{obstaculos}} + Y X_{\text{tamaño}} + \epsilon)$$

### Resultados por tipo de división.

En este apartado del trabajo se presentan los resultados que se obtuvieron a través de un modelo LOGIT, con el fin de establecer la relación entre la variable independiente, la cual incluye los catorce obstáculos, medidos en la EDITS V y la variables dependientes, los cuales son; los cuatro tipos de innovación. Los resultados se clasifican según el número de división que el DANE propone para cada actividad del sector industrial.



en esta actividad. También, se evidencia que de los catorce obstáculos, la escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo (*eipublicos*) e incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores (*demandabi*), inciden negativamente en la innovación.

Por otro lado, escasez de recursos propios (*escasezrp*) y dificultad para el cumplimiento de regulaciones y de reglamentos técnicos (*dificultadrr*), actúan como potencializadores de la implementación de procesos innovadores en los establecimientos que pertenecen a esta actividad.

Tabla 8. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 72.

Logistic regression  
 Number of obs = 47  
 LR chi2(15) = 14.05  
 Prob > chi2 = 0.5216  
 Log likelihood = -21.599762 Pseudo R2 = 0.2454

Innoorga	Coefficiente	Marginal
size	-.1192409	-.0198652
escasezrp	.988948	.1647563
fpersonalc	.0118637	.0019765
dificultadrr	1.480413	.2466331
eimerc	1.118748	.1863807
eitecnologia	-.7890464	-.1314532
eipublicos	-.9720482	-.1619408
Demandabi	-1.39393	-.2322253
exitotec	-1.165049	-.1940943
bajarent	2.321344**	.3867302**
finexterno	.1398491	.0232985
imitacion	-.3807533	-.0634326
cooperacion	.3881477	.0646644
propiedadin	-.2355781	-.0392467
bajaserv	-.755185	-.1258119
_cons	-2.114192	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

Para los años 2014-2015, los cuales son los que comprende la EDITS V, a través del modelo LOGIT se evidencia, una relación positiva entre baja rentabilidad de la innovación (*bajarent*) y la posibilidad de generar una innovación organizacional, por lo tanto, esta variable independiente se le puede considerar como un potencializador.

Tabla 9. Frecuencias de la innovación de mercado, división 72.

actividad	ciiu	size	total innomerc	total innovaciones
72	2	1	4	47
		2	2	47
		3	0	47

Calculo por los autores.

Como se puede observar, las innovaciones de mercado realizada por esta actividad, investigación científica y de desarrollo, son relativamente bajas, ya que solo cuenta con 6 innovaciones del total de la muestra, por ende no existen observaciones considerables para realizar el modelo LOGIT. Asimismo, se realizó la correlación de Pearson donde se establece

una relación muy fuerte entre; 4 variables independientes, esto reduce el poder predictivo del modelo.

**División 62-63: “Desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas), consultoría informática y actividades relacionadas”**

Tabla 10. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 62-63.

```

Logistic regression      Number of obs   =   95
                        LR chi2(15)      =   34.35
                        Prob > chi2     =   0.0030
Log likelihood = -45.343937      Pseudo R2      =   0.2747

```

Innoproduct	Coficiente	Marginal
size	1.353715***	.2787348***
escasezrp	-1.119338**	-.2304758**
fpersonalc	-.5609808	-.115508
dificultadrr	.1643611	.0338426
eimerc	-.5258606	-.1082766
eitecnologia	-.0331091	-.0068173
eipublicos	.2134499	.0439501
Demandabi	.0283704	.0058416
exitotec	1.373104**	.2827273**
bajarent	.2694709	.0554851
finexterno	.334268	.068827
imitacion	-.8394013**	-.1728358**
cooperacion	-1.054371	-.2170989
propiedadin	-.1260332	-.0259507
bajaserv	-.1467359	-.0302135
_cons	2.709015	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

En el bienio 2014-2015, según la regresión LOGIT, se evidencia una relación positiva y altamente significativa entre el tamaño de la empresa (*size*), y la incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto (*éxitotec*), con la posibilidad de generar innovación.

Por otra parte, la escasez de recursos propios (*escasezrp*) y la facilidad de imitación por terceros (*imitación*), se proyectan como obstáculos a la innovación debido a que el signo del coeficiente es negativo.

Tabla 11. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 62-63.

```

Logistic regression              Number of obs =    95
                                LR chi2(15)  =   18.07
                                Prob > chi2   =   0.2592
Log likelihood = -53.487739      Pseudo R2    =
0.1445

```

Innoproce	Coficiente	Marginal
size	.324516	.0731546
escasezrp	.2544191	.0573529
fpersonalc	-.0032885	-.0007413
dificultadrr	.1660462	.0374313
eimerc	-.0351145	-.0079158
eitecnologia	-.1310572	-.0295438
eipublicos	-.1051486	-.0237033
Demandabi	.3963786	.0893544
exitotec	-.8421752	-.1898489
bajarent	.2143302	.0483158
finexterno	.6595651	.1486837
imitacion	-.4220012	-.0951304
cooperacion	-1.249655**	-.2817058**
propiedadadn	-.5315449	-.1198245
bajaserv	1.283876**	.2894201**
_cons	-.7348925	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

En el periodo comprendido entre los años 2014-2015, la regresión LOGIT, muestra que la variable baja oferta de servicios de inspección, pruebas, calibración, certificación y verificación, (*bajaserv*), actúa como potencializadora a la innovación, este hecho sucede al tener una relación positiva con la variable dependiente.

Por el contrario, la escasa posibilidad de cooperación con otras empresas o instituciones (*cooperación*), teniendo un alto nivel de significancia, muestra una relación negativa, es decir, se comporta como obstáculo para la innovación en esta actividad.

Tabla 12. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 62-63.

```

Logistic regression              Number of obs =    95
                                LR chi2(15)  =   17.95
                                Prob > chi2   =   0.2653
Log likelihood = -54.533795      Pseudo R2    =   0.1413

```

Innoorga	Coficiente	Marginal
size	.6679977*	.1549073*
escasezrp	.2239065	.0519235
fpersonalc	-.1662517	-.0385534
dificultadrr	.9098149	.2109842
eimerc	-.1415165	-.0328174
eitecnologia	-.4524949	-.1049326
eipublicos	-.2138177	-.0495839
Demandabi	-.0922338	-.0213888
exitotec	-.3824273	-.0886841
bajarent	-.2226992	-.0516435
finexterno	-.5244918	-.1216286
imitacion	-.5338918	-.1238084
cooperacion	1.444887**	.3350664**
propiedadadn	-.2802413	-.0649874
bajaserv	.4811733	.1115831
_cons	-2.490188	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

Para los años 2014-2015, los cuales son los que comprende la EDITS V, se evidencia que para este tipo de innovación no existe obstáculos significativos, pero existe potencializadores a la innovación, los cuales son; el tamaño de la empresa (*size*) y la escasa posibilidad de cooperación con otras empresas o instituciones (*cooperación*), esta conclusión se basa en el signo que acompaña al coeficiente.

Tabla 13. Estimación modelo LOGIT para innovación de mercado, división 62-63.

Innomerc	Coficiente	Marginal
size	.6600065	.0737272
escasezrp	.5750904	.0642415
fpersonalc	-.7143482	-.0797976
dificultadrr	.921407	.1029274
eimerc	-.6006196	-.0670933
eitecnologia	-.6133848	-.0685193
eipublicos	.7726236	.0863073
Demandabi	.5360418	.0598795
exitotec	-.0868104	-.0096973
bajarent	-.6239075	-.0696947
finexterno	-.5602588	-.0625847
imitacion	-.9371617**	-.1046874**
cooperacion	.276319	.0308667
propiedadin	.2876509	.0321326
bajaserv	.3402312	.0380061
_cons	-2.57046	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

Los resultados recopilados a través de un modelo LOGIT, los cuales se basan en la EDITS V aplicada en los años 2014-2015, muestran que en el caso de la innovación de mercado, para esta actividad el mayor obstáculo para innovar es la facilidad de imitación por terceros (*imitación*). Este hallazgo es relevante con la literatura, ya que muchas empresas no innovan, por el hecho de sentir que otras empresas se copiaran fácilmente de sus invenciones.

### División 61: “Telecomunicaciones”

Tabla 14. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 61.

Innoproduct	Coficiente	Marginal
size	.0238776	.0054398
escasezrp	-.138829	-.0316281
fpersonalc	2.184763*	.4977338*
dificultadrr	-4.823387**	-1.098866**
eimerc	-2.451165**	-.5584256**
eitecnologia	1.864034	.424665
eipublicos	3.548832**	.8084964**
Demandabi	-3.50186**	-.7977953**
exitotec	-.685892	-.1562602
bajarent	2.118627	.4826665
finexterno	.6115125	.139315
imitacion	.3976857	.0906009
cooperacion	1.998672*	.4553383*
propiedadin	-.4607676	-.1049723
bajaserv	-2.123455	-.4837665
_cons	3.798812	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

En el bienio 2014-2015, según la regresión LOGIT, se evidencia que este tipo de innovación cuenta con potencializadores, como; la escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo (*eipublicos*), la escasa posibilidad de cooperación con otras empresas o instituciones (*cooperacion*) y falta de personas calificado (*fpersonalc*).

Por otro lado, en cuanto a los obstáculos se pudo evidenciar que la variable dificultad para el cumplimiento de regulaciones y de reglamentos técnicos (*dificultadrr*), la escasa información sobre el mercado (*eimerc*), la incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicio innovadores (*demandabi*), afectan negativamente la posibilidad de implementar una innovación de producto en los establecimientos que hacen parte de esta actividad.

Tabla 15. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 61.

```

Logistic regression              Number of obs   =    64
                                LR chi2(15)     =   10.56
                                Prob > chi2        =   0.7829
Log likelihood = -37.535822      Pseudo R2      =   0.1234

```

Innoproce	Coficiente	Marginal
size	-.1014384	-.0237973
escasezrp	-.8140051	-.1909642
fpersonalc	-.0515387	-.0120909
dificultadrr	.4802107	.1126566
eimerc	.0646225	.0151603
eitecnologia	-.3495188	-.0819965
eipublicos	-.2652374	-.0622242
Demandabi	.8900402	.2088019
exitotec	-.3619594	-.0849151
bajarent	.8835133	.2072707
finexterno	.8974756	.2105462
imitacion	-.7253478	-.1701654
cooperacion	.3480858	.0816603
propiedadin	-.5466999	-.1282549
bajaserv	-1.026229	-.2407516
_cons	1.116502	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

En la regresión logística realizada para este tipo de innovación, se puede observar que no existen variables independientes significativas, por lo tanto, se puede asumir que no tienen barreras y mucho menos potencializadores.







relación muy fuerte entre; 4 variables independientes, esto reduce el poder predictivo del modelo.

### División 45-47: “Comercio al por menor y por mayor”

Tabla 22. Estimación modelo LOGIT para innovación de producto, división 45-47.

Logistic regression                      Number of obs =    78  
 LR chi2(15)                                =    22.88  
 Prob > chi2                                 =    0.0867  
 Log likelihood = -18.431064               Pseudo R2                =    0.3830

Innoproducat	Coeficiente	Marginal
size	-.01905	-.0005563
escasezrp	.4618231	.0134861
fpersonalc	1.471436	.0429687
dificultadrr	-1.042564	-.0304449
eimerc	2.048591	.0598228
eitecnologia	-2.716871	-.0793378
eipublicos	1.535001	.0448249
Demandabi	-2.96324**	-.0865322**
exitotec	4.532754**	.132365**
bajarent	.6439994	.018806
finexterno	-.1204071	-.0035161
imitacion	-2.276747**	-.0664854**
cooperacion	-4.51925***	.1319707***
propiedadin	2.539417	.0741558
bajaserv	.650442	.0189941
_consj	-3.965055	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

En el bienio 2014-2015, según la regresión LOGIT, se evidencia que para la innovación de producto en el comercio, la incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto (*exitotec*), es un gran potencializador para innovar debido a su alto nivel de significancia.

A pesar de contar con un gran potencializador, el comercio se ve afectado por tres limitantes para el desarrollo de la innovación de producto en los diferentes establecimientos que componen esta actividad, como: la incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicio innovadores (*demandabi*), la facilidad de imitación por terceros (*imitación*), y las escasas posibilidades de cooperación con otras empresas o instituciones (*cooperación*), esta última barrera es la que más afecta el desarrollo de la innovación en el comercio, comparando los niveles de significancia con las otras dos.

Tabla 23. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 45-47.

Logistic regression                      Number of obs = 78  
 LR chi2(15) = 11.71  
 Prob > chi2 = 0.7006  
 Log likelihood = -45.06401              Pseudo R2 = 0.1150

Innoproce	Coficiente	Marginal
size	-.391535	-.0865664
escasezrp	.6192196	.1369063
fpersonalc	-.5335438	-.1179638
dificultadrr	.5083019	.1123829
eimerc	-.1285871	-.0284299
eitecnologia	-.8179199	-.1808379
eipublicos	.3820556	.0844705
Demandabi	-.5723002	-.1265326
exitotec	.7405546	.1637328
bajarent	.2164581	.0478578
finexterno	-.7648435	-.1691029
imitacion	.5291925	.1170017
cooperacion	-.6856114	-.1515851
propiedadin	.5330808	.1178614
bajaserv	1.184402	.2618652
_cons	-2.813181	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

En este tipo de innovación, se puede concluir que no existen obstáculos y tampoco potencializadores. Al realizar la tabla de frecuencias, se pudo evidenciar que existen muy pocas observaciones, 10 del total de la muestra, las cuales fueron 720, por lo cual no se puede establecer una conclusión crítica ante estos parámetros. Este resultado está en consonancia con las diferentes actividades expuestas en este trabajo, ya que la innovación de mercado es una de las innovaciones con el más bajo número de valores significativos.

Tabla 24. Estimación modelo LOGIT para innovación organizacional, división 45-47.

Logistic regression                      Number of obs = 78  
 LR chi2(15) = 19.93  
 Prob > chi2 = 0.1745  
 Log likelihood = -40.95382              Pseudo R2 = 0.1957

Innoorga	Coficiente	Marginal
size	1.456483**	-.1406879**
escasezrp	-.1666438	-.1700272
fpersonalc	-.6969244	-.0051676
dificultadrr	-.4695027	-.1536833
eimerc	-1.875622*	.074379*
eitecnologia	-1.145341	.04542
eipublicos	-.2123616	.093932
Demandabi	.4946198	-.3389677
exitotec	.9767497	.3848723
bajarent	-.5669458	-.0419365
finexterno	-.2155119	.1739983
imitacion	-.4887455	-.0416451
cooperacion	1.225038	.0869736
propiedadin	.9439522	-.1854088
bajaserv	1.961263*	.0537957*
_cons	-3.236152	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

















Por otro lado, la baja rentabilidad de la innovación (*bajarent*) y la facilidad de imitación por terceros (*imitación*), tiene un efecto contrario en la innovación para la actividad de atención a la salud humana y de asistencia social.

Tabla 39. Estimación modelo LOGIT para innovación de proceso, división 86.

Logistic regression                      Number of obs = 451  
 LR chi2(15) = 21.62  
 Prob > chi2 = 0.1181  
 Log likelihood = -287.99671              Pseudo R2 = 0.0362

Innoproce	Coeficiente	Marginal
size	.5159518***	.1203288***
escasezrp	.1610975	.0375707
fpersonalc	-.3230442*	-.0753394*
dificultadrr	-.0465475	-.0108557
eimerc	.1191563	.0277893
eitecnologia	.0224056	.0052254
eipublicos	-.0671956	-.0156712
Demandabi	-.1603195	-.0373893
exitotec	-.105542	-.0246142
bajarent	-.0135825	-.0031677
finexterno	-.0209773	-.0048923
imitacion	-.0663621	-.0154768
cooperacion	.3608707*	.0841612*
propiedadin	-.2657296	-.0619727
bajaserv	.1008306	.0235154
_cons	-.899527	

\*Significancia al 10%; \*\*Significancia al 5%;\*\*\*Significancia al 1%

En el periodo comprendido entre los años 2014-2015, la regresión LOGIT, se puede observar que en este tipo de innovación tenemos a dos variables potencializadores, el tamaño del establecimiento (*size*), la cual es la más significativa, y la escasa posibilidad de cooperación con otras empresas o instituciones (*cooperación*).

Por el contrario, tenemos a una variable independiente, la falta de personal calificado (*fpersonalc*), que se muestra como una barrera para que no se pueda realizar la innovación en procesos.



Como se puede observar, las innovaciones de producto realizada por esta actividad, actividades financieras, son relativamente bajas, ya que solo cuenta con 17 innovaciones del total de la muestra, por ende no existen observaciones considerables para realizar el modelo LOGIT.

Asimismo, se realizó la correlación de Pearson donde se establece una relación muy fuerte entre dos variables independientes, escasa de información sobre tecnología disponible y escasa información sobre el mercado, por lo tanto existe problema de colinealidad.

Tabla 43. Frecuencias de la innovación de proceso, división 64.

actividad	ciiu	size	total	total
			innoproce	innovaciones
64	1	1	0	21
		2	1	21
		3	16	21

Calculo por los autores

Como se puede observar, las innovaciones de proceso realizada por esta actividad, actividades financieras, son relativamente bajas, ya que solo cuenta con 17 innovaciones del total de la muestra, por ende no existen observaciones considerables para realizar el modelo LOGIT. Los resultados de la tabla de frecuencias tienen una semejanza muy grande con la innovación de producto de esta misma actividad, por lo tanto, se puede concluir que los establecimientos que realizan innovación de proceso, también lo hacen en innovación de producto.

Tabla 44. Frecuencias de la innovación de organización, división 64.

actividad	ciiu	size	total	total
			innoorga	innovaciones
64	1	1	0	21
		2	0	21
		3	8	21

Calculo por los autores.

En los resultados obtenidos en la tabla de frecuencias, podemos observar que existen problemas de colinealidad, ya que la innovación de organización solo se presenta en establecimientos con baja intensidad tecnológica y en las grandes empresas. También, se puede concluir que no existe una cantidad considerable de innovaciones, pues solo hay 8 del 21.

Tabla 45. Frecuencias de la innovación de mercado, división 64.

actividad	ciiu	size	total	total
			innomerc	innovaciones
64	1	1	0	21
		2	0	21
		3	6	21

Calculo por los autores.

Según la tabla de frecuencias, se puede concluir que los establecimientos dedicados a las actividades financieras, realizan poco o casi nada innovaciones de mercado, pues del total de la muestra (21 observaciones), solo 6 establecimientos considerados grandes establecimientos, lo hacen.

### **Conclusiones.**

- Teniendo en cuenta los resultados de este trabajo de pregrado, muestra que uno de los potencializadores más importantes es el tamaño, este hecho se puede confirmar con la literatura expuesta por García et. al.
- En este caso, la Escasa posibilidad de cooperación con otras empresas o instituciones actúa como potencializador, para la innovación en la mayoría de las actividades económicas en el sector de servicios en el mercado colombiano, es decir, los establecimientos se unen o comparten recursos e ideas, para generar innovación.
- Aunque en la revisión literaria expuesta anteriormente, García et. al. Menciona como principal barrera, el acceso que tienen los establecimientos para encontrar financiamiento externo, los resultados obtenidos en este trabajo, muestra como principal obstáculo la falta de personal calificado.
- La escasa información del mercado, por parte de los establecimientos que componen cada actividad, según los resultados, se comporta como un obstáculo difícil de superar para llegar a una innovación en el sector de servicios.
- Se evidencio que la incertidumbre de la demanda de bienes innovadores y la escasez de recursos propios, se comportan como barreras, pero debido a su nivel de significancia, actúan como obstáculos sin poca incidencia en los establecimientos que componen el sector de servicios.
- Según los resultados obtenidos en este trabajo, se puede observar que la innovación de mercado, es el tipo de innovación con menor desarrollo por parte de los establecimientos del sector de servicios, este hecho se puede generar por diferentes razones, por ejemplo, la falta de información de mercado, la cual a su vez, actúa como barrera.
- La innovación de producto, cuenta con la mayor participación por parte de los establecimientos, esto se debe a que este tipo de innovación fue la precursora en el mercado tanto manufacturero como de servicios, también, se puede dar ese resultado, porque la este tipo de innovación es más tangible y visible, que las otras innovaciones.
- Con base en la clasificación según el nivel tecnológico de la actividad realizada por la OCDE, se puede concluir que la mayoría de los establecimientos que componen la actividad financiera en Colombia son low tech, de los cuales los establecimientos clasificados como grande empresa, son los que llevan a cabo cualquier tipo de innovación.

- En cuanto a la innovación de producto, se pudo observar que dos de los obstáculos más grandes fueron: facilidad de imitación por terceros (*imitacion*) e incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores (*demandabi*).
- La innovación de procesos no cuenta con un obstáculo repetitivo en las diferentes actividades, debido a que el sector de servicios es diverso, por lo tanto depende del tipo de actividad. Por el contrario, la tabla 7.2 del manual de Oslo, identifica como significativos la escasa información sobre tecnología disponible (*eitecnologia*) y la escasa posibilidad de cooperación con otras empresas o instituciones (*cooperacion*).
- En la innovación organizacional se presenta dos variables independientes que actúan como obstáculo repetitivo en las diferentes actividades, las cuales son; falta de personal cualificado (*fpersonalc*) y dificultad para el cumplimiento de regulaciones y de reglamentos técnicos (*dificultadrr*). En cambio, en la tabla 7.2 del manual de Oslo estos obstáculos no son significativos para este tipo de innovación, como sí lo son, la escases de recursos propios (*escasesrp*) y la escasa información sobre los instrumentos públicos de apoyo (*eimerc*).
- La innovación de mercado, no presenta un obstáculo representativo en las diferentes actividades analizadas, esto se debe a que este tipo de innovación tiene poca o casi nula incidencia, en las diferentes actividades. Por el contrario, en la tabla 7.2 del manual de Oslo se destacan obstáculos para este tipo de innovación como: la dificultad para acceder a financiamientos externos a la empresa (*finexterno*), la escases de recursos propios (*escasesrp*) y la falta de información sobre los mercados (*eimerc*).
- De acuerdo con la tabla 7.2 del manual de Oslo, donde se destaca la facilidad de imitación por terceros (*imitacion*) e incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores (*demandabi*) como obstáculos para la innovación de producto, se pueden constatar los resultados obtenidos en este trabajo, pues el nivel de significancia de estos dos obstáculos son significativos en las diferentes actividades. Adicionalmente, este manual reconoce otros dos obstáculos para este tipo de innovación que son: falta de recursos propios (*escasesrp*) y la falta de personal calificado (*fpersonalc*).
- Las actividades con la mayor participación en el desarrollo de innovación de producto son telecomunicaciones y la actividad a la salud humana y de asistencia social. Por otro lado, en la innovación de proceso se destaca la actividad de investigación científica y desarrollo, debido a que tiene el mayor número de innovaciones.
- Además, actividades como la educación superior y el comercio al por menor y al por mayor se deben considerar importantes gracias a su participación en el desarrollo de innovación organizacional. Por último, en cuanto a la innovación de mercado se debe destacar el servicio de alojamiento y servicio de comida, pues cuenta con el mayor número de innovaciones en este ámbito.

## Bibliografía

- Aboal, D., Arias-Ortiz, E., Crespi, G., Garda, P., Rasteletti, A., Rubalcaba, L., ... Vargas, F. (2015). *La innovación y la nueva economía de servicios en América Latina y el Caribe Retos e implicaciones de política*(p. 205). [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7273/La\\_innovación\\_y\\_la\\_nueva\\_economía\\_de\\_servicios\\_en\\_América\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7273/La_innovación_y_la_nueva_economía_de_servicios_en_América_Latina_y_el_Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Acosta, M., Coronado, D., & Romero, C. (2015). Linking public support, R&D, innovation and productivity: New evidence from the Spanish food industry. *Food Policy*, 57, 50–61. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.09.005>
- Amara, N., Landry, R., & Doloreux, D. (2009). Patterns of innovation in knowledge-intensive business services. *Service Industries Journal*, 29(4), 407–430. <https://doi.org/10.1080/02642060802307847>
- Artés, J. (2009) ‘Long-Run Versus Short-Run Decision: R&D and Market Structure in Spanish Firms’, *Research Policy*, 38, 120–132.
- Bonet, J. (2007). La terciarización de las estructuras económicas regionales en Colombia. *Revista de economía del Rosario*, 10(1), 1-19.
- Buitrago, M. H. (2012). Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 AC.
- Busom, I., & Vélez-Ospina, J. A. (2017). Innovation, Public Support, and Productivity in Colombia. A Cross-industry Comparison. *World Development*, 99, 75–94. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.07.005>
- Den Hertog, P. (2000). Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. *International Journal of Innovation Management*, 4(4), 491–528.
- DANE. (2016). Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Sector Servicios y Comercio - EDITS V 2014-2015. Retrieved from [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/Bol\\_EDIT\\_servicios\\_2014\\_2015.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/Bol_EDIT_servicios_2014_2015.pdf)
- Galindo-Rueda, F. and F. Verger (2016), “OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2016/04, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5jlv73sqqp8r-en>
- García-Pozo, A., Marchante-Mera, A. J., & Campos-Soria, J. A. (2018). Innovation, environment, and productivity in the Spanish service sector: An implementation of a CDM structural model. *Journal of Cleaner Production*, 171, 1049–1057. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.087>
- Hipp, C., & Grupp, H. (2005). Innovation in the service sector: The demand for servicespecific innovation measurement concepts and typologies. *Research Policy*, 34(4), 517–535. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.002>
- Hsieh, Y.-H., & Chou, Y.-H. (2018). Modeling the impact of service innovation for small and medium enterprises: A system dynamics approach. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 82, 84–102. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2017.12.004>

- Huergo, E. and Moreno, L. (2011) Does History Matter for the Relationship Between R&D, Innovation, and Productivity?, *Industrial and Corporate Change*, 20, 1335-1368.
- Lovelock, C., Reinoso, J., D'Andrea, G., & Huete, L. (2004). *Administración de servicios: Estrategias de Marketing, Operaciones y Recursos Humanos*.
- Lovelock, C., Reynoso, J., D'Andrea, G., Heute, L., & Wirtz, J. (2011). *Administración de servicios. Estrategias para la creación de valor en el nuevo paradigma de los negocios*. México: Segunda edición: Editorial Pearson Eduaction, 234-235.
- MANUAL, D. O. (2006). *Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Organización Cooperación y Desarrollo Económico. OCDE*.
- Mohnen, P., & Rosa, J. M. (2002). Barriers to innovation in service industries in Canada. In *Institutions and Systems in the Geography of Innovation* (pp. 231-250). Springer, Boston, MA.
- Montoya Suárez, O. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica*, 10(25).
- Niño, J. A. (2005). *Sector servicios y desarrollo económico*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia
- R.F. Lusch, S. Nambisan, Service innovation: a service-dominant logic perspective, *MIS Q.* 39 (1) (2015) 155–175.
- Sandberg, B., & Aarikka-stenroos, L. (2014). Industrial Marketing Management What makes it so dif fi cult? A systematic review on barriers to radical innovation. *Industrial Marketing Management*, 43(8), 1293–1305. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.08.003>
- Shoemaker, P. J., Tankard, J. W., & Lasorsa, D. L. (2004). *How to build social science theories*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Toivonen, M., & Tuominen, T. (2009). Emergence of innovations in services. *The Service Industries Journal*, 29(7), 887–902. <http://dx.doi.org/10.1080/02642060902749492>.
- Torugsa, N. (Ann), & Arundel, A. (2017). Rethinking the effect of risk aversion on the benefits of service innovations in public administration agencies. *Research Policy*, 46(5), 900–910. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.03.009>
- Witell, L., Gebauer, H., Jaakkola, E., Hammedi, W., Patricio, L., & Perks, H. (2017). A bricolage perspective on service innovation. *Journal of Business Research*, 79, 290–298. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.03.021>