

LAS BARRERAS INTERNAS EN LA INNOVACIÓN: IMPACTO EN LAS EMPRESAS DE PARAGUAY.

Internal barriers to innovation: the impact in paraguayian firms

EDGAR SÁNCHEZ BÁEZ Y DIEGO DANIEL SANABRIA

PALABRAS CLAVE

barreras internas, competitividad, financiamiento, innovación, empresas paraguayas.

SOBRE EL AUTORES

Edgar Sánchez Báez es Doctor en Ciencias Económicas, Empresariales y Sociales. Docente de la Carrera de Administración de la Universidad Columbia del Paraguay, sede San Lorenzo. Investigador PRONII – Nivel I. Áreas de Ciencias Sociales y Humanidades - CONACYT.

Diego Daniel Sanabria es Máster en Estadística y Metodología de la Investigación Científica, Básica y Aplicada. Docente del área de estadística y matemática financiera de las carreras empresariales de la Universidad Columbia del Paraguay, sede San Lorenzo.

CONTACTO

esanchez@rec.una.py
didasanabria@hotmail.com

RESUMEN

La innovación es reconocida por la literatura como un factor fundamental en la competitividad de los países y de las empresas que integran su tejido empresarial, por lo tanto resulta de vital importancia conocer y comprender el comportamiento de algunas barreras que pueden afectar el potencial innovador. Esta investigación tiene como objetivo analizar la influencia de las barreras internas tanto financieras y de conocimiento sobre los resultados de innovación de las empresas paraguayas, a partir de los datos generados por la segunda “Encuesta de Innovación Empresarial EIEP - 2016”. El presente artículo muestra la relación de las barreras de “conocimiento” y de “financiamiento” sobre la innovación de productos, procesos, organizacional y de marketing, a partir de una muestra de 555 empresas. Los resultados revelan que la percepción sobre “la escasez de personal calificado” y “la falta de fondos de la empresa” afecta de manera significativa y diferenciada a los cuatro tipos de innovación. Estos resultados pueden colaborar con la generación de políticas públicas y estrategias que apoyen el impulso de la innovación en el sector empresarial, sobre todo lo relacionado a los indicadores que conforman las barreras de la empresa. Asimismo, los resultados pueden ayudar a los empresarios y gerentes a comprender estas barreras, para el impulso de acciones orientadas a la innovación en sus empresas.

KEYWORDS

internal barriers, competitiveness, knowledge, financing, innovation, paraguayan companies

FECHA DE RECEPCIÓN

22/03/2020

FECHA DE ACEPTACIÓN

25/05/2020

RECEPCIÓN DE ARTÍCULOS

Artículos académicos para su consideración a ser publicados en la Revista Científica OMNES deben ser enviados en un formato modificable a través del sitio <https://www.columbia.edu.py/investigacion/ojs/index.php/OMNESUCPY>

ABSTRACT

Innovation is recognized by the literature as a fundamental factor in the competitiveness of the countries and companies that make up its business fabric, therefore it is vitally important to know and understand the behavior of some barriers that may affect innovative potential. The goal of this research is to look at the impact of internal barriers to innovation in Paraguayan firms, based on the data produced by the second survey on entrepreneurial innovation “Encuesta de Innovación Empresarial EIEP –2016”. This article shows the relationship between the “knowledge” and “financing” barriers on innovation of products, processes, organization, and marketing, based on a sample of 555 firms. Results show that the perception of “lack of qualified personnel” and “lack of funds in the company” affect significantly and differently the four types of innovation. These results can help on the generation of public policies and strategies to foster innovation in business companies, especially in relationship to internal barriers. Furthermore, the results can help entrepreneurs and managers to understand these barriers to take action toward innovation in their companies.

INTRODUCCIÓN

La literatura general y especializada ha generado consenso a lo largo del siglo pasado y en particular en las últimas décadas, que la innovación es uno de los factores claves para la productividad y competitividad de las organizaciones, ya sean estas públicas o privadas (Schumpeter, 1942; Storey 2000; Galia y Legros 2004; Tourigny y Le 2004) siendo incluso muchos más fundamental en los países en vías de desarrollo, como es el caso de Paraguay, en el que su tejido empresarial está integrado en una mayoría absoluta por micro, pequeñas y medianas empresas. Estos tipos de empresas son componentes fundamentales de cualquier economía y responsables de impulsar la innovación en muchos sectores económicos de los países. Aunque el tamaño de las pequeñas y medianas empresas puede representar una debilidad en términos de los recursos disponibles para la innovación (Sánchez-Val y Llorens, 2016), facilita una estructura organizativa horizontal con menor burocracia, mayor flexibilidad y adaptabilidad a los cambios (Garengo et al., 2005). No obstante, diversos estudios señalan que estas empresas tienen dificultades o barreras para la implementación eficaz de la innovación (O'Regan et al., 2006; Bayarçelik et al., 2014).

En este sentido, los factores que pueden influir, tanto positiva como negativamente en la capacidad innovadora de estas empresas, han sido abordados en diversos estudios con diferentes enfoques y para diversos sectores (Madrid-Guijarro et al., 2009; Romero y Martínez-Román, 2012; Laforet, 2013). Por lo expuesto, resulta relevante analizar y comprender los factores que podrían limitar o impulsar la innovación en un contexto determinado, con el objetivo de generar estrategias que permitan mejorar o generar condiciones para avanzar en este proceso.

Así también, es importante mencionar que a diferencia de lo que sucede en países desarrollados, las empresas de los países en vías de desarrollo cuentan con menores competencias para la innovación, menor apoyo público y se benefician de menores externalidades positivas origina-

das en el entorno (Du et al., 2017), lo que en la literatura se define como barreras u obstáculos a la capacidad innovadora de las empresas (Savignac, 2008; Madrid-Guijarro et al., 2009; Pellegrino y Savona, 2017). Si bien, la literatura tradicional ha abordado principalmente las barreras relacionadas a los factores del entorno sectorial, nacional o regional, considerados “externos” (Madrid-Guijarro et al., 2009; Pellegrino y Savona, 2017; Sánchez et al., 2019), también a lo largo de las últimas décadas los estudios han empezado a centrarse en las barreras denominadas “internas”, como por ejemplo lo relacionado a los recursos, cultura empresarial, entre otros (Blanchard et al., 2013; Pellegrino y Savona, 2017).

En este sentido, y teniendo en cuenta el tamaño de las empresas, podemos mencionar que el potencial innovador de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) se ve limitado en gran medida por las barreras internas, como la falta de know-how, la resistencia de los empleados y la falta de compromiso (Van de Vrande et al., 2009; Strobel y Kratzer, 2017). Además, en este tipo de empresas, a diferencia de las grandes, los propietarios a menudo tienen contactos externos limitados, ejercen un control excesivo y no son conscientes de la información disponible y de los cambios que se producen en el entorno (Madrid-Guijarro et al., 2009; Sánchez-Val et al., 2013). Algunas de estas limitaciones podrían ser superadas si se logra comprender en mayor detalle las barreras existentes en un contexto determinado y sus efectos sobre el potencial innovador de las empresas.

Existen algunas investigaciones que en los últimos años han abordado también los obstáculos relacionados al mercado de conocimiento, políticas del entorno, entre otros (D’Este et al., 2014; Canales y Álvarez, 2017; Pellegrino y Savona, 2017); así como desde la perspectiva financiera interna de la empresa y de las condiciones financieras de los países (Blanchard, et al., 2013). Algunos de los resultados de estos estudios tienen similitudes, pero también han mostrado comportamientos diferenciados atendiendo a determinados contextos geográficos, tecnológicos y de

desarrollo económico. Respecto a estos puntos, podría ser que el retardo de la capacidad de innovación de las empresas paraguayas con relación a los otros países de la región, tenga relación con las distintas barreras mencionadas en las literaturas citadas.

Teniendo en cuenta esta perspectiva, el presente trabajo de investigación aporta a la literatura, respecto a las barreras internas que enfrentan la innovación en las empresas, a partir de una muestra de 555 empresas de los sectores de industrias manufacturera y de servicios intensivos en conocimiento de Paraguay, que resulta de los datos generados de la segunda Encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay (EIEP) 2016. Concretamente, el estudio analiza la influencia de cinco barreras internas que integran los indicadores de “conocimiento” y “financiamiento” y su relación con las innovaciones de producto, proceso, organizacional y marketing, respectivamente. Como se ha mencionado al inicio de este artículo y en concordancia con lo manifestado por Teece (1996), comprender y aclarar cómo las empresas, y especialmente las pymes pueden superar las distintas barreras, puede ayudar a las empresas a fomentar el desarrollo de capacidades que apoye la innovación.

El artículo se estructura de la siguiente manera: primero se revisa la literatura sobre este tema y se plantea el marco teórico del trabajo. En el segundo apartado, se describe la fuente de datos y la metodología empírica aplicada en esta investigación y en el tercer apartado, se presentan y discuten los resultados. Por último, se exponen las conclusiones finales e implicaciones del análisis.

MARCO TEÓRICO

A lo largo del tiempo, la literatura ha definido a la innovación de diferentes maneras, ya sea como un proceso, un resultado, o por su grado de novedad. El concepto de innovación en el entorno empresarial está asociado a hacer algo nuevo o diferente de lo que se venía haciendo (García y Calantone 2002). Así, por ejemplo, el Manual de Oslo define a la innovación como: la introducción de un nue-

vo producto o significativamente mejorado, de un nuevo 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 (OECD/EC, 2005).

Un aspecto fundamental en estas definiciones tiene relación con el carácter de “novedad” que se le imputa a la innovación.

Por otro lado, el concepto de innovación incluye también las tipologías, por ejemplo, la innovación tecnológica e innovación en métodos organizacionales (AECA, 1995). Similar a esta caracterización, Damanpuor (1991), considerado otro de referente importante sobre este tema, diferencia dos tipos de innovación atendiendo a dos criterios básicos: por un lado, de acuerdo a la naturaleza de la innovación, que incluye la “técnica o tecnológica” y la “administrativa”; y por otro lado de acuerdo a su grado de novedad, que implica las innovaciones incrementales y radicales. Asimismo, el Manual de Oslo (OECD/EC, 2005) hace una distinción entre innovación de producto, de proceso, de marketing y organizacional, la cual es la adoptada en esta investigación. De acuerdo a lo mencionado, la “innovación de productos” se refiere a cambios en productos o comercialización de nuevos productos; la “innovación de proceso” se relaciona con cambios en los procesos de fabricación o adquisición de nuevos equipos. Asimismo, la “innovación organizacional” y la “innovación en marketing” se involucran en los cambios introducidos en la estructura organizacional de la empresa, así como en los procesos administrativos, las compras y nuevas formas de ventas.

En esta línea, y teniendo en cuenta que la innovación es una fuente de ventaja competitiva tanto para las empresas como para los países, resulta relevante estudiar lo relacionado a los factores, tanto internos como externos, que pueden potenciar u obstaculizar el proceso de innovación en las organizaciones. Así, las barreras a la innovación son entendidas, como factores o condiciones presentes en

una organización o su entorno, que dificultan el desarrollo de innovación. A este respecto, y de acuerdo a las clasificaciones planteadas por Madrid-Guijarro et al., (2009), las barreras que podrían afectar la innovación se agrupan en relación con aquellas que son “internas” a la empresa, en el que la percepción lo considera como difíciles de superar e influyen negativamente en la implementación de actividades de innovación (ejemplo; barreras asociadas con la falta de recursos financieros, recursos humanos inadecuadamente calificados, una posición financiera débil y un alto costo/riesgo), y aquellas que son “externas” a la empresa (por ejemplo, las turbulencias del mercado, deficiencias de los soportes del gobierno, el tipo de cultura nacional, dificultad de acceso a las informaciones del mercado, entre otros). En este punto, es importante mencionar que las empresas más pequeñas, las pymes particularmente, se encuentran restringidas en su crecimiento por mayores barreras de innovación, debido a su base de recursos más limitada (interna).

Asimismo, en este tipo de empresas las funciones gerenciales, financieras e impulsoras de algunos procesos de cambio se encuentran integradas en torno a las decisiones y el liderazgo del empresario/propietario (Guzmán, 1994), lo que determina que éste tenga un papel central en el funcionamiento de sus organizaciones (Schein, 1992). Respecto a este punto de vista, las barreras a la innovación que se presentan al interior de estas empresas no son más que las diversas dificultades generadas durante el proceso de innovación, y que mayormente es debido a las limitaciones percibidas por los propios empresarios (Mendez-Morales, 2012). Sin embargo, cada una de las empresas evalúa el grado de afectación de estos limitantes innovadores y son las organizaciones quienes determinan las barreras que se presentaron durante un proceso de cambio o mejora.

En ciertos contextos, las mismas organizaciones a través de determinado liderazgo empresarial, son las que generan obstáculos para innovar, debido muchas veces a la arraigada manera de elaborar su producto mediante un

proceso productivo ya establecido, o la negativa para aceptar los cambios necesarios para mejorar. Según Guerra, (2010), estas posiciones son las principales barreras internas de innovación dentro de la organización. Para complementar este planteamiento, la literatura también muestra un enfoque interesante propuesto por D'Este et al., (2012), quienes clasifican por un lado a las barreras de innovación como barreras reveladas (*reveled barriers*), que son aquellas que reflejan las dificultades a las cuales están expuestas las firmas luego de realizar una actividad innovadora, por tanto, representan un aprendizaje y experiencia; y por otro lado las barreras disuasivas (*detering barriers*) las cuales son explicadas como barreras tan grandes que no son abordables por las empresas.

Por otro lado, la literatura también ha demostrado sobre el cuidado que se debe tener al momento de analizar las barreras que pueden afectar la innovación, especialmente cuando se producen sesgos en la inclusión de las empresas para el estudio. Sobre este punto importante, Savignac (2008), y Pellegrino y Savona (2017), han identificado este problema cuando se intenta estimar el efecto de ciertas barreras, especialmente cuando se incorporan empresas que no realizan innovaciones y por lo tanto afirman o declaran no enfrentar ningún tipo de barreras u obstáculos.

Respecto al abordaje de este trabajo, similar a lo propuesto por Madrid-Guijarro et al., (2009) la literatura también clasifica a las barreras en endógenas y exógenas (Piater, 1984). De acuerdo a esto, las barreras exógenas son todas aquellas que son externas a la empresa y pueden dividirse en oferta y demanda, mientras que las barreras endógenas pueden caracterizarse por la falta de fondos internos, falta de experiencia y gestión interna, desarrollo precario de sistemas de contabilidad, y la resistencia de los empleados a la innovación, entre otros. En esta línea, también Blanchard, et al. (2013) así como D'Este, et al. (2014) distinguen entre obstáculos internos financieros y no financieros y sus trabajos revelaron que estas barreras podrían disminuir significativamente la innovación en las

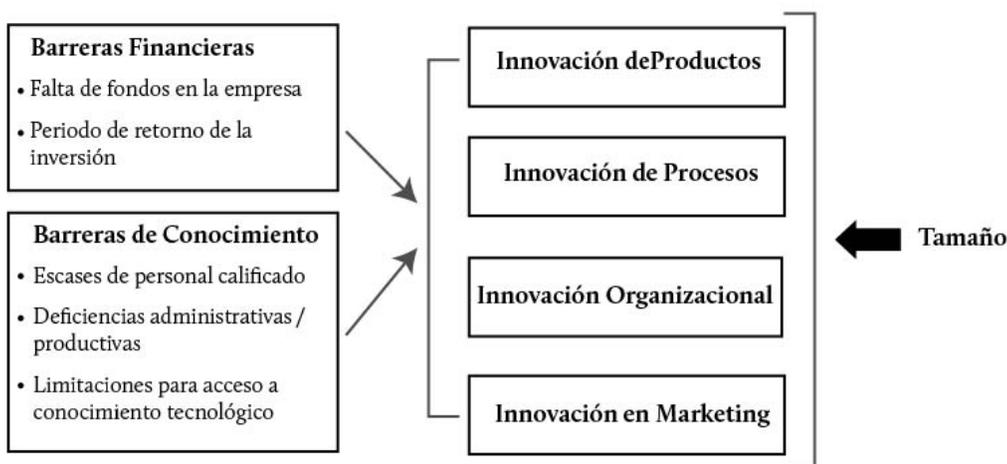
empresas.

Teniendo en cuenta las restricciones financieras, la literatura ha citado a los costos como una de las barreras internas más importantes para la innovación, lo que incluso se acentúa en el caso de las pymes (Blili y Raymond, 1993). Estas restricciones engloban todas aquellas variables relacionadas con las dificultades a las cuales se enfrentan las empresas para obtener financiamiento y los altos costos que dificultan la innovación, así como el periodo relativamente largo del retorno de la inversión. Algunos trabajos, como lo realizado por Savignac (2006) muestra que la probabilidad de que una empresa lleve a cabo actividades innovadoras se ve ampliamente reducida por las restricciones financieras. Asimismo, estas restricciones financieras en las empresas reducen significativamente la probabilidad de participar en actividades de I+D.

Adicionalmente, otras de las barreras internas relevantes en las empresas guardan relación a los factores de conocimiento. Particularmente, la falta de conocimientos y habilidades, son estimadas como barreras relevantes en las pymes, y en este sentido, Cragg y Zinatelli (1995) consideran que la carencia de conocimientos técnicos obstaculiza el desarrollo de sistemas de información en estas organizaciones. El conocimiento es un factor de innovación importante por la contundencia que genera en la empresa en el momento de innovar, sin embargo, esta variable puede afectar de manera diferente a las empresas.

Las barreras de conocimiento, tienen factores que pueden considerarse interno a la empresa, como por ejemplo lo relacionado por un lado a la falta de personal calificado, así como lo relacionado a las dificultades para el acceso a las informaciones tecnológicas. De acuerdo a Canales y Álvarez (2017), para desarrollar innovaciones se necesitan de un alto grado de conocimientos y habilidades en el personal, y si la firma no tiene el personal adecuado, tanto en términos de conocimientos como de habilidades, se dificulta el proceso de innovación. Asimismo, la falta de capa-

cidad para acceder o adquirir información se relaciona con los obstáculos de conocimiento, ya que son limitaciones para identificar las tecnologías disponibles para innovar (esto también se relaciona a la llamada capacidad de absorción de las empresas). En concreto, las barreras internas vinculadas al conocimiento son consideradas de gran importancia, ya que tiene un efecto de aprendizaje, producto de una mayor conciencia de las dificultades de innovar. En la Figura N° 1, se muestra la relación entre las barreras internas (tanto financieras como de conocimientos) analizadas en el presente artículo y la innovación en las empresas.



FUENTE: Elaboración propia en base al marco teórico

MÉTODO

DATOS

Los datos utilizados en la investigación han sido producto de una encuesta a nivel nacional, que fue ejecutada por la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) de la Secretaría Técnica de Planificación (STP) y forma parte del programa de estímulos a la innovación llevada a cabo por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). La cobertura de la EIEP-2016 fue de carácter nacional y considera un periodo de tres años, comprendiendo las actividades empresariales entre 2014 y 2016. La muestra utilizada proviene del Directorio General de Empresas (DIRGE), elaborado a partir del Censo Econó-

mico Nacional 2011, y la cobertura geográfica del estudio es a nivel nacional.

La encuesta estuvo dirigida a empresarios/gerentes de las empresas de los sectores de industria manufacturera y los servicios intensivos en conocimientos. El diseño del cuestionario y la metodología de aplicación de esta encuesta siguen los lineamientos generales planteados por la OCDE en el Manual de Oslo (2005), y la EUROSTAT con la Community Innovation Survey (CIS) para el desarrollo de sus encuestas de innovación en distintos países del mundo. El cuestionario utilizado cuenta con información sobre el tipo de innovación (proceso, producto, organizacional o de marketing), así como la percepción que tiene la empresa de ciertas barreras u obstáculos. Como resultado final del proceso¹ se dispone de datos para 555 empresas, cuyo cálculo se ha determinado mediante un muestreo aleatorio simple con un error relativo del 10%, una tasa de no respuesta esperada del 35% y un nivel de confianza del 95%.

VARIABLES UTILIZADAS

Las variables consideradas pueden clasificarse en tres grupos: tipos de innovación (variables dependientes), escalas de barreras internas (variables explicativas) y la variable de control.

- a. **Variables dependientes:** representan los tipos de innovación, tal como aparecen caracterizados en el Manual de Oslo (OCDE/EC, 2005): de producto, proceso, marketing y organizacional. Se preguntó a los entrevistados si su empresa había introducido alguna innovación en los últimos tres años en relación con cada uno de los tipos de innovación señalados, codificando las respuestas como cuatro variables dicotómicas. Estudios similares han utilizado esta escala de medida de la innovación empresarial (Madrid-Guijarro et al., 2009; Romero y Martínez-Román, 2012, entre otros).
- b. **Variables explicativas:** entre estas variables se encuentran las variables que integran las dimensiones

1. Para más información sobre el proceso metodológico de la EIEP-2016, véase "Encuesta de Innovación Empresarial del Paraguay 2016 - Aspectos Metodológicos" profesor Ariel Plá.

de “barreras de conocimiento” y “barreras de financiamiento”, consideradas barreras internas por la literatura. Las barreras internas son las que se originan dentro de la empresa, o que son consecuencias de las debilidades de la misma organización. El cuestionario utilizado ha permitido que los empresarios/gerentes clasificaran la importancia de una serie de posibles barreras para la innovación, utilizando la siguiente escala: 0- no experimento el obstáculo, 1- baja importancia, 2- media importancia y 3- alta importancia, según su experiencia particular.

Las variables analizadas en el cuestionario relacionado a las barreras internas (conocimiento y financiero), se identificaron sobre la base de la literatura analizada, e incluyeron los siguientes ítems: a) escasez o carencias en la empresa en materia de personal con las calificaciones requeridas para encarar procesos de innovación; b) problemas o deficiencias en la organización administrativa o de la producción; c) falta de fondos en la empresa; d) período de retorno de la inversión excesivamente largo; e) así como las debilidades para encontrar o acceder al conocimiento tecnológico necesario para la empresa (Madrid-Guijarro et al., 2009; Canales y Álvarez, 2017).

Para el estudio, cada barrera se define como una variable binaria que toma el valor 1, si es percibido como severo (responden media o alta importancia), mientras que toma el valor 0 en caso contrario.

- c. **Variable de control:** se ha incluido el tamaño de la empresa como un factor que puede condicionar las innovaciones. Esto ha sido utilizado en trabajos similares, pero en otros contextos geográficos (Hewitt-Dundas, 2006; Madrid-Guijarro et al., 2009; Romero y Martínez-Román, 2012).

ESTRATEGIA EMPÍRICA

Teniendo en cuenta que la EIEP – 2016 utiliza una medida directa de la percepción de los obstáculos sobre la innovación, es importante evitar el sesgo de selección que puede generar problemas en las estimaciones al tomar todas las empresas de la muestra. De acuerdo a Canales y Álvarez (2017) que toman lo planteado por Savignac (2008), para evitar el sesgo asociado a empresas que no innovan y no declaran percibir obstáculos, la muestra es restringida a empresas potencialmente innovadoras. Estas conforman el grupo de empresas que han realizado alguna innovación o declaran que han enfrentado algún obstáculo para innovar. De esta manera, se excluyen del análisis aquellas empresas sin aspiraciones o intenciones de innovar.

MODELO ECONÓMÉRICO

Para determinar cuáles son las principales barreras internas que afectan a la actividad innovadora de las empresas, se ha utilizado el modelo de regresión logística multivariada. El análisis de regresión logística es una técnica para el estudio de la relación entre una o más variables explicativas y una variable respuesta binaria, que representa la ocurrencia o no de un suceso. Según Hosmer y Lemeshow (2000), el modelo de regresión logística se ha convertido, en muchos campos, en el método estándar de análisis en esta situación. Además, es considerado el modelo más importante para las respuestas de datos categóricos, debido a su amplia variedad de aplicaciones (Agresti, 2002). Por lo tanto, se ha considerado que este modelo estadístico de clasificación binaria es una alternativa válida para poder determinar la importancia de los obstáculos que dificultan la innovación en las empresas.

De esta manera, la introducción de algún tipo de innovación será definida como una variable respuesta binaria Y_i , que toma el valor $y_i=1$ si la empresa decide introducir algún tipo de innovación y $y_i=0$ si no lo hace. Según Agresti (2002), y Hosmer y Lemeshow (2000), no resulta conveniente la aplicación de un modelo de regresión lineal

2. En cualquier problema de regresión, el valor pronosticado es el valor promedio o esperanza de la variable respuesta, dado el valor de la variable explicativa, EY_{ij} . Como la variable respuesta es dicotómica, sigue una distribución binomial y su esperanza es $EY_{ij} = \pi$. Por lo tanto, siendo el valor pronosticado una probabilidad, debe estar acotado en el intervalo 0, 1.

cuando la variable respuesta es dicotómica, debido a que no se puede garantizar que los valores pronosticados² estén en el intervalo 0, 1 y al incumplimiento de los supuestos, dado que los errores aleatorios no siguen una distribución normal y no son homocedásticos. Por lo tanto, los mismos autores proponen transformar la variable respuesta Y_i para poder garantizar que los valores pronosticados estén en el intervalo 0, 1, de tal manera que proporcione la probabilidad ocurrencia del suceso en estudio. Así, la forma específica del modelo de regresión logística es:

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ij})}} \quad i = 1, \dots, n$$

Donde $p_i = P\left(\frac{y_i = 1}{X_{ij}}\right)$ se define como la probabilidad de que Y_i tome el valor 1 (la empresa introduce algún tipo de innovación) dependiente de cada valor de las k variables explicativas X_{ij} , correspondientes a los obstáculos. La β_0 y β_j son los parámetros del modelo.

Si bien existen varias funciones de distribución para la transformación de una variable respuesta dicotómica, en este caso se utilizó la transformación *logit*.

La evaluación del modelo ajustado se realizó mediante una prueba de significancia individual utilizando el test de *Wald* y para el análisis conjunto de los parámetros el test de *Hosmer y Lemeshow*, ambas al 5% del nivel de confianza.

Considerando que los coeficientes de regresión del modelo no se pueden analizar directamente en su magnitud, solo indican la relación directa o inversa entre el regresor y la variable respuesta (Cameron y Travedi, 2005). Por lo tanto, para poder cuantificar la incidencia de cada obstáculo sobre variación de la probabilidad de introducir un tipo de innovación, se calculan los efectos marginales de cada una las variables explicativas que resultaron significativas en el modelo.

Asimismo, la preparación y el análisis de datos se han procesado mediante el programa R en su versión 3.6. El programa R es un entorno de análisis y programación estadística que forma parte del proyecto de software libre GNU (General Public Licence), el cual está disponible en la dirección <http://www.r-proyect.org>. Se utilizan las librerías: MASS, CAR, ROCR, MFX, entre otras disponibles por defecto que permiten las tareas estadísticas sencillas habituales.

RESULTADOS

De acuerdo a la Tabla I, se observa que las innovaciones tecnológicas (producto y proceso) son las más desarrolladas por las empresas, en la que se destaca la innovación de proceso, mientras que las no tecnológicas (organizacional y marketing) son las menos realizadas, siendo de menor proporción las de marketing.

Específicamente, durante los años 2013 a 2015, el 34,5% de las empresas paraguayas potencialmente innovadoras han incorporado en el mercado un proceso nuevo o significativamente mejorado, mientras que el 23,5% de las empresas lograron introducir un bien o servicio nuevo o mejorado. Por otro lado, en el mismo periodo de análisis, el 17,6% de las empresas han modificado de forma significativa su organización. En cambio, solo el 14,3% de las empresas potencialmente innovadoras han modificado de manera relevante su comercialización.

En cuanto a las barreras internas de conocimiento, se puede observar que la principal barrera (40,6%) de las empresas potencialmente innovadoras es la escasez o carencias de personal con las calificaciones requeridas para encarar procesos de innovación en la propia empresa. Además, aproximadamente el 34% de estas empresas declaran como una barrera severa las debilidades para encontrar o acceder al conocimiento tecnológico necesario para la empresa. Por último, alrededor del 20% de las empresas mencionan como barrera severa los problemas o deficiencias en la organización administrativa o de la producción.

Variables	Toda la Muestra	Potencialmente Innovadora
Innovaciones		
Producto	20,6%	23,5%
Proceso	30,4%	34,5%
Organizacional	15,5%	17,6%
Marketing	12,6%	14,3%
Conocimiento		
Escases personal cualificado	35,7%	40,6%
Deficiencia administrativa/productiva	17,9%	20,4%
Deficiencia acceso conocimiento tecnológico	29,7%	33,8%
Financiero		
Falta de fondos en la empresa	35,3%	39,6%
Retorno inversión largo	16,2%	18,4%
Control		
Tam. Grande	52,2%	51,9%
Tam. Mediana	40,7%	40,5%
Tam. Micro-Pequeña	7,6%	7,1%

TABLA1:

Innovaciones y variables explicativas

FUENTE:

Elaboración propia a partir de los datos de la EIEP-2016.

NOTA:

Se consideran los factores de ponderaciones para el cálculo de los porcentajes

Con relación a las barreras internas financieras, aproximadamente el 40% de las empresas potencialmente innovadoras perciben la falta de fondos en la empresa como una barrera severa, mientras que el 18,4% de las empresas destacan el período excesivamente largo del retorno de la inversión en la innovación como una barrera severa.

Por último, la Tabla 1 permite contrastar la variación de los porcentajes al tomar todas las empresas de la muestra y aquella restringida solo a las potencialmente innovadoras. En concreto, al excluir las empresas sin aspiraciones o intenciones de innovar, la focalización de empresas potencialmente innovadoras incrementa el porcentaje de empresas que introdujo algún tipo de innovación entre 2 a 4 puntos porcentuales. Además, la percepción de los obstáculos es más relevante para este tipo de empresas que para la muestra total.

TABLA 1:

Modelos de regresiones logísticas para las innovaciones.

FUENTE:

Elaboración propia a partir de los datos del EIEP-2016.

NOTA:

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1. Categoría de referencia: Tamaño: Micro-pequeña; Barreras: No

Variables	M1		M2		M3		M4	
	Innovación de productos		Innovación de procesos		Innovación Organizacional		Innovación en Marketing	
	B	SD	B	SD	B	SD	B	SD
CONOCIMIENTO								
Escases personal cualificado	0.642***	0.222	0.449**	0.219	0.649**	0.255	0.523*	0.283
Deficiencia adm/ productiva	0.063	0.268	0.113	0.269	0.320	0.290	-0.006	0.338
Deficienc. acceso conocim. tecnol,	-0.031	0.258	0.072	0.256	0.260	0.283	0.131	0.321
FINANCIERO								
Falta de fondos en la empresa	-0.474*	0.256	-1.006***	0.260	-0.410**	0.300	-0.051	0.323
Retorno inversión largo	0.121	0.259	0.032	0.233	-0.015	0.271	-0.137	0.302
CONTROL								
Tam_grande	1.382***	0.555	2.452***	0.746	0.600	0.518	1.284*	0.755
Tam_mediana	1.023*	0.564	1.892**	0.754	-0.011	0.539	0.811	0.768
Constante	-2.263***	0.560	-2.680***	0.748	-2.11***	0.531	-3.042***	0.762
Número de casos	498		498		498		498	
T.Hosmer Lemeshow (P.Valor)	0.527		0.465		0.857		0.921	

Por otro lado, la Tabla 2 muestra los resultados de las estimaciones de las cuatro regresiones logísticas que examinan el papel de las distintas barreras internas (tanto para las dimensiones conocimiento como para financiamiento) para cada tipo de innovación (productos, procesos, organizacional y marketing). Primeramente, los resultados muestran que las variables de control propuesto, relacionado al tamaño, son predictores significativos en la regresión. El tamaño de la empresa muestra una influencia positiva y significativa sobre tres de los cuatro tipos de innovación, revelando que, a mayor tamaño, las empresas tienen mayores condiciones para innovar.

En cuanto a los resultados referidos a la influencia de las barreras internas en los distintos tipos de innovación, se analiza en primer lugar el Modelo 1, que tiene como variable dependiente a la innovación de productos. Como puede verse en la Tabla 2, se muestra los efectos significativos de la “escases del personal calificado” (barreras de conocimiento) con una β : 0,0642; p -valor $<0,01$, así como “la falta de fondos de la empresa” (barrera de financiamiento) sobre la innovación en productos, con una β : -0,474; y un p -valor $<0,1$. El primer resultado relacionado al conocimiento con efecto positivo sobre las innovaciones, hace suponer el llamado efecto de endogeneidad (Canales y Álvarez, 2017). De acuerdo a estos autores, a pesar de restringir la muestra a empresas potencialmente innovadoras, una de las razones de obtener este resultado se puede atribuir a que la decisión de innovar y la severidad de los obstáculos de conocimiento pueden ser determinadas simultáneamente, ya que a medida que se innova es que los obstáculos dificultan el proceso. Este escenario se mantiene en los cuatro modelos de la regresión, y el análisis será profundizado más adelante.

De igual manera, en el Modelo 2 para la innovación en proceso, el comportamiento de la barrera interna relacionada al “conocimiento” y “financiamiento” presentan un comportamiento similar a los resultados del Modelo 1. La variable “escases del personal calificado” (barrera de co-

nocimiento) tiene una relación positiva significativa al 5% con la innovación de procesos, con una β : 0,449. Asimismo, la variable “falta de fondos de la empresa” muestra una relación negativa y significativa con la innovación en procesos. Estos resultados se encuentran en línea con otras investigaciones previas en el contexto de las pymes (Savignac, 2008; Blanchard, et al., 2013; Canales y Álvarez, 2017).

Según los resultados presentados en el Modelo 3 respecto a la innovación organizacional, también se observa el mismo comportamiento en la relación, tanto en el signo como en el grado de significatividad. La variable “escases del personal calificado” relacionado al conocimiento sigue teniendo un efecto positivo con la innovación, pero con una disminución en la significatividad comparado con la innovación de productos, con una β : 0,649; y un p -valor $<0,05$. Asimismo, la variable “falta de fondos de la empresa” relacionado al financiamiento, mantiene la relación negativa y significativa sobre la innovación organizacional, con un valor de β : -0,410; y un p -valor $<0,05$. Por último, en el Modelo 4 se observa que la variable “escases del personal calificado” muestra un efecto positivo con la innovación de marketing, con un valor de β : 0,523; y un p -valor $<0,05$. Sin embargo, la variable “falta de fondos de la empresa” mantiene la relación negativa, pero ya no refleja significatividad sobre la innovación en marketing.

De acuerdo a la Figura 2, al evaluar los efectos de las variables que resultaron significativa sobre la probabilidad de introducir algún tipo de innovación, se obtiene que la “escases o carencia de personal cualificado” en las empresas potencialmente innovadora es una de principales barreras internas reveladas para la introducción de cualquiera de los cuatro tipos de innovación. En presencia de la percepción de esta barrera, la probabilidad de innovar se incrementaría en un 9% para la innovación de producto y 11% para la innovación de proceso, mientras que el impacto en las innovaciones no tecnológicas, el aumento de la probabilidad de introducir una innovación organizacional sería del 8% y 7% para la innovación de marketing.

Sin embargo, la misma figura indica que el esfuerzo innovador de las empresas se reduce por la percepción de la “falta de fondo de la empresa” como una barrera severa. En otras palabras, en ausencia de esta barrera, la probabilidad de innovar se incrementaría en un 11% para la innovación de producto, mientras que en un 18% en la innovación de proceso y, por último, en 8% en la innovación organizacional.

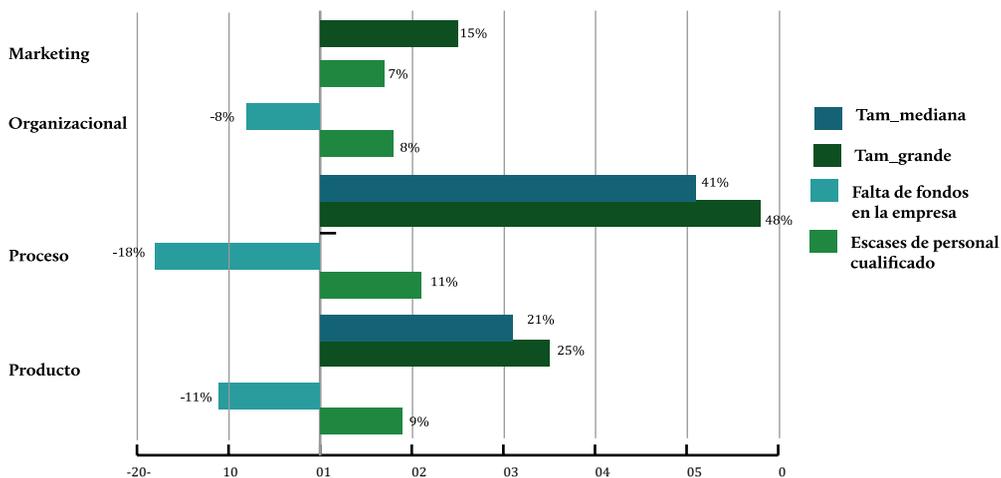


FIGURA 2:
Efectos marginales de los determinantes de la innovación

FUENTE:
Elaboración propia a partir de los datos de la EIEP-2016.

NOTA:
Categoría de referencia:
Tamaño: Micro-pequeña;
Obstáculos: No. Solo se representan gráficamente los valores significativos.

Los resultados aquí presentados muestran la influencia de las barreras internas sobre la innovación en las empresas paraguayas. Específicamente se observa que no todas las variables que conforman, tanto la barrera de “conocimiento” como la de “financiamiento” se comportan con la misma intensidad sobre los tipos de innovación analizada. Sin embargo, la relación positiva y significativa de la variable “escasez o carencias en la empresa en materia de personal con las calificaciones requeridas para encarar procesos de innovación” sobre los cuatro tipos de innovación, concuerda con algunos estudios previos -véase resultados de Savignac (2008) y Pellegrino y Savona (2017)- aunque de acuerdo a la teoría desarrollada se espera que el signo entre esta relación sea negativo. Se observa que esta variable, que forma parte de la barrera de conocimiento influye con intensidad diferenciada en los cuatro tipos de innovación, debido posiblemente a la naturaleza diferente que presenta cada una.

Como se ha mencionado anteriormente y de acuerdo a los autores mencionados, esta relación positiva de la barrera de conocimiento con la innovación puede ser causado por lo que se denomina “endogeneidad”, que ocurre cuando se incluye a todas las empresas en la estimación, sin clasificar empresas que realizan actividad innovadora de las que no realizan ninguna. Sin embargo, a pesar de que en el estudio se decidió excluir a aquellas empresas sin aspiraciones o intenciones de innovar, los resultados observados muestran un sesgo en la estimación de los parámetros en cuanto al signo obtenido. En situaciones como ésta, la literatura revisada también se refiere a este comportamiento como barreras reveladas, que son aquellas experiencias en la generación de la innovación, es decir, “revelar” resultados basados en la experiencia de aprendizaje asociada a la innovación. Por otro lado, los otros dos indicadores de la variable de conocimiento, “problemas o deficiencias en la organización administrativa o de la producción” y “deficiencias para encontrar o acceder al conocimiento tecnológico necesario para la empresa” no muestran influencia significativa sobre los distintos tipos de innovación.

Asimismo, estos resultados evidencian que la “falta de fondos en la empresa” que corresponde a la barrera interna de “financiamiento” tiene una fuerte influencia negativa sobre la innovación de productos, proceso y organizacional, lo que resulta consistente con algunas investigaciones previas (Savignac, 2008; Canales y Álvarez, 2017). En esta línea, los resultados muestran que esta influencia es mucho más contundente en la innovación de productos y procesos, llamada también innovaciones tecnológicas, mientras que se va diluyendo su importancia en la organización en marketing. Aparentemente, las innovaciones de productos y procesos requieren fuertes inversiones en recursos tecnológicos, por lo que responden en gran medida a la barrera de financiamiento. Sin embargo, el “período de retorno de la inversión excesivamente larga” no es una barrera que incide en ningún tipo de innovación.

En conjunto, los resultados obtenidos sugieren que las

barreras internas que son sensibles tanto a la carencia de personal cualificado, así como a la falta de recursos propios, tienen un impacto en la innovación, e incluso la intensidad de sus efectos son diferenciados entre los distintos tipos de innovación. Sin embargo, hay que tener cuidado con la caracterización de las empresas de acuerdo a su actividad innovadora, por el efecto de la endogeneidad, que puede generar percepciones equivocadas o insuficiente sobre el efecto de algunas barreras sobre la innovación, especialmente en las pymes. Esta situación puede ameritar investigaciones más detalladas al respecto.

COMENTARIOS

El presente trabajo contribuye a la literatura sobre el impacto de las barreras internas en la innovación en las empresas de Paraguay, a partir de la base de datos de la segunda Encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay (EIEP) 2016. Este trabajo considera la influencia sobre los cuatro tipos de innovaciones –de producto, proceso, organizacional y de marketing– según la tipología de la OCDE. Los resultados reflejan que la “escases del personal calificado”, que forma parte de la barrera de conocimiento, afecta la posibilidad de innovar. Sobre este punto, los resultados descritos en la literatura respecto a la barrera interna de conocimiento, así como lo encontrado en este trabajo, resultan contradictorios por el efecto de la endogeneidad en la muestra, lo que incide en la estimación sobre este efecto en la innovación. Esta situación, demuestra que el sesgo de selección de las empresas puede ser un problema cuando se pretende estimar el efecto de una barrera sobre la innovación, como se muestra en el trabajo.

Por otro lado, los resultados relacionados a la influencia de la barrera de financiamiento, muestra que cierta variable, como la “falta de fondos de la empresa”, incide negativamente en la probabilidad de innovar, siendo el efecto muy significativo en las innovaciones de productos y de proceso. Así también, se muestra que esta variable disminuye su efecto cuando se relaciona con la innovación organizacional, e incluso su efecto deja de ser significativo sobre la innova-

ción en marketing.

También se observa, que el tamaño es una determinante de la actividad innovadora, y que a medida en que una empresa aumenta su tamaño, tiene mayores condiciones para llevar adelante algún tipo de innovación, sobre todo lo relacionado a las innovaciones tecnológicas (producto y proceso).

Estos resultados pueden tener implicaciones directas en las políticas de fomento de la innovación en las empresas de Paraguay, sobre todo por la importancia para conocer las barreras internas sobre la innovación y a partir de esto la posibilidad de generar planes y estrategias para mitigar o mejorar la percepción hacia estas barreras. Asimismo, pueden servir a los empresarios para comprender el efecto de las distintas barreras sobre los distintos tipos de innovación. Por otro lado, el presente estudio no está exento de limitaciones. En primer lugar, la encuesta se aplicó solo a los propietarios/gerentes de empresas, lo que puede generar un sesgo de la única fuente. Por otro lado, lo que ya se ha mencionado, el análisis de las barreras de manera auto-reportados en las encuestas de innovación, genera sesgo de selección y endogeneidad en la muestra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AECA (1995). Estrategia e Innovación de la Pyme Industrial en España, Estudios Empíricos. Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.
- AGRESTI, A. (2002). *Categorical Data Analysis*. Florida: Wiley-interscience.
- BAYARÇELİK, E. B.; TASEL, F.; Y APAK, A. (2014). A Research on determining innovation factors for SMEs. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 150, 202-211.
- BLANCHARD, P. H.; MUSOLESI, A.; SEVESTRE, P. (2013). Where there is a will, there is a way? Assessing the impact of obstacles to innovation. *Industrial and Corporate Change*, 22 (3), 679-710.
- BLANCHARD, P. H.; MUSOLESI, A.; SEVESTRE, P. (2013). Where there is a will, there is a way? Assessing the impact of obstacles to innovation. *Industrial and Corporate Change*, 22 (3), 679-710.
- BLILI, S.; RAYMOND, L. (1993). Information technology: Threats and opportunities for small and medium-sized enterprises. *International journal of information management*, 13 (6), 439-448.
- CAMERON, C.; TRIVEDI, P. (2005). *Microeconomic method and applications*. Cambridge University Press.
- CANALES, M.; ÁLVAREZ, R. (2017). Impacto de los obstáculos al conocimiento en la innovación de las empresas chilenas. *Journal of Technology Management and Innovation*, 12 (3), 78-85.
- CRAGG, P. B.; ZINATELLI, N. (1995). The evolution of information systems in small firms. *Information & Management*, 29 (1), 1-8.
- D'ESTE, P.; RENTOCCHINI, F.; VEGA-JURADO, J. (2014). The role of human capital in lowering the barriers to engaging in innovation: Evidence from the Spanish innovation survey. *Industry and Innovation*, 21 (1), 1-19.
- D'ESTE, P.; IAMMARINO, S.; SAVONA, M.; VON TUZELMANN, N. (2012). What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. *Research Policy*, 41(2), 482-488.
- DAMANPOUR, F. (1991). *Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators*. *Academy of Management Journal*, 34, 555-590.
- DU, R.; LIU, L.; STRAUB, D. W.; KNIGHT, M. W. (2017). The impact of espoused national cultural values on innovative behaviour: an empirical study in the Chinese IT-enabled global service industry. *Asia Pacific Business Review*, 23 (3), 354-372.
- GALIA, F.; LEGROS, D. (2004). Complementarities Between Obstacles to Innovation: Evidence from France. *Research Policy*, 33, 1185-1199.
- GARCIA, R.; CALANTONE, R. (2002). A Critical Look at Technological Innovation Typology and Innovativeness Terminology: A Literature Review. *The Journal of Product Innovation Management*, 19, 110-132.
- GARENGO, P.; BIAZZO, S.; BITITCI, U. S. (2005). Performance measurement systems in SMEs: a review for a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 7(1), 25-47.
- GUERRA, P. (2010). Estudio Sobre la Percepción en Innovación y Desarrollo entre los Administradores de las Pequeñas y Medianas Empresas: caso de Estudio Monterrey, nuevo León. *International Journal of Good Conscience*, 246-276.
- GUZMÁN, J. (1994). Towards a taxonomy of entrepreneurial theories. *International Small Business Journal*, 12 (4), 77-88.
- HEWITT-DUNDAS, N. (2006). Resource and Capability Constraints to Innovation in Small and Large Plants. *Small Business Economics*, 26, 257-277.
- HOSMER, D.; LEMESHOW, S. (2000). *Applied logistic regression*. EEUU: Wiley series in probability and statistics.
- LAFORET, S. (2013). Organizational innovation outcomes in SMEs: Effects of age, size, and sector. *Journal of World Business*, 48(4), 490-502.
- MADRID-GUIJARRO, A.; GARCIA, D.; Y VAN AUKEN, H. (2009). Barriers to Innovation among Spanish Manufacturing SMEs. *Journal of Small Business Management*, 47(4), 465-488.

- MENDEZ-MORALES, E. (2012). Barreras Financieras de las Empresas Innovadoras Españolas. *Accenture*, 1-35.
- O'REGAN, N.; GHOBADIAN, A.; GALLEAR, D. (2006). In search of the drivers of high growth in manufacturing SMEs. *Technovation*, 26 (1), 30-41.
- OECD/EUROPEAN COMMUNITIES (2005). Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3d. ed^o, OECD/EC, Luxemburgo.
- PELLEGRINO, G.; SAVONA, M. (2017). No money, no honey? Financial versus knowledge and demand constraints on innovation. *Research Policy*, 46 (2), 510-521.
- PIATER, A., (1984): *Barriers to Innovation*. Frances Pinter, London.
- ROMERO, I.; MARTÍNEZ-ROMÁN, J. A. (2012). Self-employment and innovation. Exploring the determinants of innovative behavior in small businesses. *Research Policy*, 41 (1), 178-189.
- SÁNCHEZ-BÁEZ, E. A.; FERNÁNDEZ-SERRANO, J.; ROMERO, I. (2009). Organizational culture and innovation in small businesses in Paraguay. *Reg. Sci. Policy Pract.*
- SÁNCHEZ-VAL, M. M.; LLORENS, M. C. R. (2016). La incidencia de los entornos regionales sobre las restricciones financieras en pequeñas y medianas empresas. *El Trimestre Económico*, 83 (329), 37-60.
- SAVIGNAC, F. (2008). The impact of financial constraints on innovation: What can be learned from a direct measure? *Economics of Innovation and New Technology*, 17(6), 553-569.
- SCHEIN, E. H. (1992). *Organizational culture and leadership*, Jossey-Bass Inc, San Francisco.
- SCHUMPETER, J. A. (1942). *Capitalism, socialism, and democracy*. New York: Harper & Brothers Publishers.
- STOREY, J. (2000). The Management of Innovation Problem. *International Journal of Innovation Management*, 4(3), 347-369.
- STROBEL, N.; KRATZER, J. (2017). Obstacles to Innovation for SMEs: Evidence from Germany. *International Journal of Innovation Management*, 21 (3), 1750030.
- TEECE, D. (1996). Firm Organization, Industrial Structure, and Technological Innovation. *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 31, 193- 224.
- TOURIGNY, D.; LE, C. (2004). Impediments to Innovation Faced by Canadian Firms. *Economics of Innovation and New Technology*. 13(3), 217-250.
- VAN DE VRANDE, V.; DE JONG, J. P.; VANHA-VERBEKE, W.; DE ROCHEMONT, M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29 (6), 423-437.