Incidencia de la Inversión en Innovación en las Ventas de Productos Innovadores. Evidencia Empírica en Empresas Manufactureras de Colombia

Juan M Córdoba-Vega⁽¹⁾ y Julia C Naranjo-Valencia^{(2)*}

(1) Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Facultad de Administración,
Cra. 27 N 64-60 Manizales-Colombia. (e-mail: jumcordobave@unal.edu.co)

(2) Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Facultad de Ingeniería y Arquitectura,
Cra. 27 N 64-60. Manizales-Colombia. (e-mail: jcnaranjov@unal.edu.co)

* Autor a quien debe ser dirigida la correspondencia.

Recibido Jun. 30, 2016; Aceptado Sep. 5, 2016; Versión final Nov. 6, 2016, Publicado Abr. 2017

Resumen

El objetivo de este estudio es analizar la incidencia de la inversión en innovación sobre las ventas de productos innovadores, a partir de la información de la Encuesta de Innovación y Desarrollo Tecnológico EDIT 2014-Colombia. En general se considera que las empresas que realizan inversión en innovación, logran mejor desempeño, vía la generación de nuevos y mejorados productos y procesos. Sin embargo, la evidencia empírica no siempre permite capturar el resultado directo y tangible de esta inversión en el desempeño, porque en muy pocos trabajos se evalúa de forma directa su efecto. La relación se contrasta a través de un modelo de regresión lineal. Los resultados muestran que si bien existe efecto de la inversión en innovación en las ventas de productos innovadores, este efecto no es muy significativo. Sin embargo, al segmentar los datos por tamaño, este efecto se hace altamente significativo para el caso de las empresas de tamaño mediano.

Palabras clave: inversión en innovación; actividades de I+D; ventas de productos innovadores; desempeño de la innovación

Impact of Innovation Investment on the Sale of Innovative Products. Empirical Evidence in Manufacturing Firms of Colombia

Abstract

The aim of this study is to analyze the impact of innovation investment on the sales of innovative products, using the information of the Manufacturing Innovation Survey, EDIT 2014-Colombia. In general terms, it is considered that firms with investment in innovation, reach better performance, by generating new and improved productive processes. However, the empiric evidence, not always allow obtaining a direct and tangible effect of this investment on performance, due to the lack of studies directly assessing this effect. The relationship was contrasted through a linear regression model. The results showed that although an effect of innovation investment on sales of innovative products exists, this effect is not highly significant. However, when data are segmented by company size, this effect becomes highly significant for the medium size firms.

Keywords: investment in innovation; R&D activities; sales of innovative products; innovation performance

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe un consenso sobre la importancia de la inversión en innovación ya que crea valor para la empresa pues no sólo mejora la eficiencia operativa (Gopalakrishnan, 2000), sino que proporciona una ventaja competitiva a través de las estrategias de diferenciación que producen productos y servicios nuevos y mejores (Ehie y Olibe, 2010), lo que es crucial para la adquisición y retención de clientes, incrementar las ventas y en general, mejorar el desempeño (Huang et al., 2004; Sher y Yang, 2005; Molina-Castillo y Munuera-Alemán, 2009; Blindenbach-Driessen et al., 2010; Sridhar et al., 2013).

La inversión en innovación se concreta en la inversión en las actividades de innovación, éstas de acuerdo con la OCDE y Eurostat (2005) incluyen “el conjunto de actividades científicas, tecnológicas, organizativas, financieras que real o pretendidamente conducen a la introducción de innovaciones” (OCDE y Eurostat, 2005, pag 25), generalmente nombradas como ACTI (Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación). Entre ellas tienen especial importancia las actividades de I+D, pero se incluyen también otras actividades que se consideran de no I+D. En la literatura no sólo se considera importante la I+D interna y la I+D externa Da Silva et al. (2016), sino que existe consenso sobre la importancia de que se complementen, de acuerdo con Cassiman y Veugelers (2006) y Chesbrough (2005) el éxito de la innovación depende de la combinación de varios tipos de actividades, actividades de innovación interna e innovación externa (abierta).

La relación entre inversión en innovación y desempeño se ha estudiado en diferentes contextos a través del modelo CDM (siglas que hacen alusión a sus autores Crépon, Duguet y Mairesse (Crépon et al., 1998)), que analiza la relación empírica entre la inversión en I+D, los resultados de la innovación y la productividad, este enfoque se basa en un modelo multi-ecuación en que se tiene en cuenta todo el proceso de innovación. Se consideran los determinantes de las decisiones en las empresas para adoptar iniciativas orientadas a la innovación, los resultados de esas iniciativas y sus repercusiones en la productividad. Ejemplos de estos estudios son Griffith et al. (2006) y Garcia (2011) comparando países europeos, Kemp et al. (2003) en Holanda, CDTI (2009) en España, Masso y Vaher (2011) en Estonia y Baum et al. (2015) en Suiza. Las medidas utilizadas no siempre son iguales a través de los estudios. Mientras que para Kemp et al. (2003) los resultados de la innovación (output) se miden en ventas innovadoras -porcentaje de las ventas de productos innovadores sobre total de ventas-, Chudnovsky et al. (2006) mide los resultados de la innovación a través de las ventas de productos propios por empleado (e iguala esta medida a productividad).

En el contexto latinoamericano se han realizado algunos estudios financiados generalmente por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) utilizando el modelo CDM. Algunos de ellos comparando el desempeño del modelo entre países (Crespi y Zuñiga, 2012; Demmel et al., 2013; Crespi et al., 2014) y otros analizando economías específicas como Chile (Benavente, 2005; Álvarez et al., 2011), Argentina (Chudnovsky et al., 2006), Perú (Tello, 2013), Colombia (Arbeláez y Parra, 2011; Gallego et al., 2013). Los resultados difieren dependiendo de países, sectores, tamaños de empresas, entre otras, pero como se puede observar en general en el modelo se analiza la incidencia de la inversión en innovación en la innovación de producto/proceso y de esta en los resultados o desempeño de la empresa, pero en muy pocos casos de manera directa la incidencia de la inversión en el desempeño. La literatura empírica, también ofrece evidencia de la relación entre inversión en innovación y desempeño, utilizando otros abordajes diferentes a CDM, pero no siempre los resultados son consistentes (Löf et al., 2001; Jaruzelski et al., 2005; Fatur y Likar, 2010; Sridhar et al., 2013; Gutiérrez y Palacios, 2015).

Adicionalmente, en la revisión realizada no hemos encontrado trabajos que analicen de manera directa esta relación en el contexto Colombiano, por lo que este estudio se enfoca en ello, ofreciendo evidencia empírica reciente de la relación entre inversión en innovación y desempeño en el contexto colombiano a partir de los datos de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Industria Manufacturera EDIT (2014). La EDIT Colombia tiene como objetivo caracterizar la dinámica tecnológica y analizar las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas del sector industrial colombiano. La EDIT toma como referente las experiencias de medición de la innovación realizada en otros países y regiones como la Encuesta de Innovación de la Comunidad Europea (Community Innovation Survey CIS).

En la actualidad las compañías afrontan un ambiente extremo y hostil, las exigencias de los clientes se han tornado complejas y los mercados se ven inundados de productos y bienes sustitutos; en consecuencia la competencia entre las organizaciones se convirtió en una lucha por la supervivencia (Quiroga, 2013). En este contexto, la innovación se ha mostrado como una de las herramienta por excelencia en la tarea de encaminar a la organización hacia el crecimiento, garantizando su continuidad en el largo plazo (Castaño, 2012).

Según la Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE y Eurostat, 2005), la innovación ha revelado resultados en cuanto a proporcionar mayores ventajas competitivas, aumento de la cuota de mercado existente, mejoras considerables en los procesos productivos y administrativos, incrementos en la

rentabilidad y la eficiencia de la organización (OCDE y Eurostat, 2005). La inversión en innovación, llamada también el esfuerzo innovador se considera uno de los mayores determinantes del desempeño de la innovación, no obstante, los montos invertidos son marginales y mucho más en países como Colombia (Tabla 1). En este contexto de limitada inversión en innovación se hace cada vez más creciente el interés de académicos y empresarios por establecer cómo los esfuerzos que se hacen en innovación, lo que se invierte en actividades de I+D se refleja en resultados para la empresa (Arévalo et al., 2013).

Tabla1: Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB). Los datos son de la Base de datos del Banco Mundial

	Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)			
	Promedio del Periodo (DE)			
	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2013
Colombia	0,23 (0,10)	0,15 (0,04)	0,20 (0,02)	0,22 (0,01)
Latinoamérica	0,29 (0,16)	0,32 (0,28)	0,36 (0,27)	0,35 (0,29)
Norteamérica (Canadá y Estados Unidos)	2,12 (0,44)	2,28 (0,29)	2,30 (0,43)	2,14 (0,60)
Unión Europea	1,22 (0,75)	1,29 (0,86)	1,44 (0,88)	1,61 (0,90)
Asia (Datos de 20 países del continente)	0,92 (1,01)	1,06 (1,19)	1,20 (1,30)	1,47 (1,45)

Relación entre inversión innovación (inversión en ACTI) y desempeño de la innovación.

La inversión en innovación tiene una incidencia en el desempeño de la organización, puesto que al disponer de capital para invertir, las organizaciones desarrollan competencias e incrementan su eficiencia en el desarrollo de nuevos productos y procesos, de esta forma consiguen fortalecer sus tecnologías y a su vez tener un mejor desempeño de su gestión (Lim et al., 2010). Debido a la sinergia que se produce entre tecnología e innovación, el estudio de la retribución de la inversión en I+D ha venido tomando importancia en busca de medir qué efectos se ven reflejados en los resultados empresariales (Ehie y Olibe, 2010).

Algunos autores han modelado esta relación. Lim et al. (2010) construye un modelo sobre impactos competitivos de la innovación para explicar cómo la inversión en innovación conduce a un mejor desempeño de la empresa y este a su vez a mayor inversión en innovación (Figura 1): un incremento de la inversión en innovación de la empresa (A) da lugar a una mejora en sus capacidades de innovación (B), esto a su vez podría ampliar el ámbito de aplicación de la innovación en la empresa (C), un aumento en el ámbito de aplicación de la innovación mejoraría la capacidad de la empresa para satisfacer las necesidades de los consumidores (D), lo que aumentaría la disposición del consumidor a pagar por un producto innovador (E), a su vez mejoraría las ganancias de la empresa (F), y esto incrementaría el nivel de inversión en innovación.

Fig 1: Impactos competitivos de la Innovación (Adaptada de Lim et al., 2010)

Por su parte, Kemp et al. (2003), plantean que mucha de la literatura basada en el enfoque sistémico, estudia la relación entre la inversión en innovación y el desempeño de la empresa a partir de un modelo de por lo menos cuatro elementos o eventos que se integran de forma sucesiva, modelo que se basa en Crépon et al. (1998) y que es retomado por Benavente (2005), Chudnovsky et al. (2006), Álvarez et al. (2011), Arbeláez y Parra (2011), Crespi y Zuñiga (2012), Demmel et al. (2013), Tello (2013), Gallego et al. (2013), Crespi et al. (2014). El modelo sitúa un primer elemento con la decisión de innovar o no, esta decisión es vital ya que sin ella la organización estaría estática. En segundo lugar, si la empresa decide innovar esto influye en el nivel de entradas innovadoras (*innovative input*) o intensidad de la innovación -entendida como la cantidad de recursos que pueden ser destinados a innovar-, en el siguiente paso está la salida de la innovación (*innovation output*) (en muchos estudios la transformación del input en output está determinada por el proceso de innovación). Finalmente, la salida de la innovación está relacionada con el desempeño de la empresa. (Figura 2).

Fig 2: Modelo de Innovación (Adaptada de Kemp et al., 2013)

De otro lado, la literatura también señala que la inversión en innovación se constituye en una ventaja competitiva para las empresas. De acuerdo con Barney (1991) las organizaciones con altos niveles de inversión en I+D deberían tener una ventaja competitiva sostenida sobre sus competidores. Los resultados de las inversiones en I+D pueden no ser fácilmente replicados y, por lo tanto, constituirse en ventaja competitiva sostenible en el tiempo (Liu y Chen, 2010). Esta afirmación es sustentada dado que las inversiones en I+D crean nuevas tecnologías, productos y soluciones diseñadas para satisfacer las necesidades del cliente, estos nuevos productos se considera garantizan éxito en el mercado si su diseño es único, funcionalmente elegante, y difícil de imitar, por tanto se constituyen en ventaja competitiva (Teece, 1986; Parthasarthy y Hammond, 2002), en síntesis la ventaja competitiva se deriva de la habilidad de invertir grandes recursos en el diseño de innovaciones superiores (Gatignon y Xuereb, 1997).

Finalmente, la literatura también hace referencia a que la inversión en innovación favorece los tiempos de desarrollo que a su vez impacta en el nivel de ventas de los mismos. La inversión en I+D tiene incidencia en el tiempo de fabricación de un nuevo producto, en la medida que reduce la curva de aprendizaje, puesto que el retraso en la curva de aprendizaje se debe a la falta de nociones tecnológicas y científicas (Gutiérrez y Palacios, 2015) y el tiempo de salida del producto al mercado incide en el éxito que tenga el producto en el mercado (Moreno y Munuera, 2012).

Si bien, los planteamientos anteriores coinciden en la importancia de la inversión en innovación sobre el desempeño, en la literatura empírica no siempre hay consenso. Una de las razones puede tener que ver con la diversidad de variables, definiciones, metodologías e indicadores utilizados (Cardoso y Teixeira, 2009). En la tabla 2 se hace una síntesis de literatura empírica que analiza la relación entre la inversión en innovación, es decir inversión en ACTI (se incluyen estudios que analizan ya sea una ACTI o varias ACTI) y los resultados de la innovación.

Tabla 2: Estudios que analizan la relación entre inversión en ACTI y resultados de la innovación

<i>Autor</i>	<i>Título</i>	<i>Variables de inversión o esfuerzo innovador</i>	<i>Variables de desempeño</i>
Kemp et al. (2003)	Innovación y desempeño de la empresa	Intensidad de la innovación, % de mano de obra especializada, %maquinaria y equipo más avanzado, % gastos de tiempo en actividades de innovación	Patentes, facturación de productos y servicios nuevos, nuevos productos/nuevos para la industria, nuevos productos/nuevos para el país
Del Monte y Pagagni (2003)	I + D y el crecimiento de las empresas: análisis empírico de un panel de firma italiana	Actividades de innovación	Ventas, tasa de crecimiento en ventas, tasa de crecimiento de empleo
Benavente (2005)	Investigación y desarrollo, innovación y productividad: Un análisis econométrico a nivel de firma	Gasto en I+D	Ventas innovadoras
Chudnovsky et al. (2006)	La innovación y la productividad en los países en desarrollo: un estudio del comportamiento de las empresas manufactureras argentinas (1992-2001)	Gastos en I+D, gastos adquisición tecnología	Ventas/empleados, %crecimiento, empleo, empleados expertos/empleados, importaciones/ventas, Exportaciones/ventas, nuevos productos y procesos
Coad y Rao (2008)	Innovación y crecimiento de las empresas en los sectores de alta tecnología: Un enfoque de regresión cuantílica	Gasto en I+D	Patentes, ventas totales
García-Manjón y Romero-Merino (2010)	Efectos de la inversión en I+D sobre el crecimiento empresarial	Inversión en I+D / ventas netas	Crecimiento de las ventas, empleo y beneficio operativo
Ehie y Olibe (2010)	El efecto de la inversión en I + D en valor de la empresa: Un examen de las industrias manufactureras y de servicios de EE.UU	Inversión en I+D (proporción del gasto I+D de las ventas netas totales de la empresa)	Valor de mercado (medido como el producto de precio de las acciones y las acciones ordinarias en circulación)
Fatur y Likar (2010)	Análisis estadístico de las decisiones estratégicas en materia de innovación de la Industria Mecánica esloveno	El gasto total en innovación / facturación total	Ingresos por introducción de innovaciones/facturación total - ingresos por la introducción de innovaciones en el mercado/ facturación de innovaciones nuevas en la compañía
Liu y Chen (2010)	Estrategia de inversión en investigación y desarrollo y Desempeño del Mercado	Financiación de I+D	Crecimiento en las ventas, reducción de costos, rentabilidad
Lim et al. (2010)	Adaptación de ventajas competitivas derivadas de la innovación a las necesidades de las empresas de construcción	Inversión en innovación, capacidad innovadora	Rentabilidad, ventaja competitiva
Sridhar et al. (2013)	Las relaciones dinámicas entre la I + D, la publicidad, el inventario y resultados de la empresa	Gasto en I+D, gasto en Publicidad, existencias de inventario	Ventas, valor de la firma, costo
Gutiérrez y Palacios (2015)	Factores de la innovación y su influencia en las ventas y el empleo. El caso de las mi-pymes manufactureras mexicanas	Capacitación, Consultorías, hardware, I+D	Ventas, empleo

En general, la evidencia apunta hacia un positivo y significativo impacto de la inversión en innovación en el desempeño de la empresa. Los resultados de los estudios revisados ofrecen evidencia a favor y en contra. Kemp et al., (2003) en su estudio sobre la relación entre innovación y desempeño de la empresas Holandesas encontró que el nivel de resultados innovadores (*innovative output*) (medido como porcentaje de ventas de nuevos productos en el total de ventas) tanto en empresa pequeñas como grandes estaba influenciado positivamente por la intensidad de la innovación (medida como número de empleados dedicados a I+D). Por su parte, Crépon et al. (1998 en Chudnovsky et al., 2006), concluye que al aumentar el 10% en la intensidad de I+D se genera un resultado de alrededor del 5% en las ventas innovadoras, así la inversión en bienes de capital, sistemas informáticos, maquinaria y tecnología, como también en formación y entrenamiento del capital humano de la organización tienen una relación directa con un incremento en las ventas. Benavente (2005) encontró en una muestra de empresas manufactureras chilenas que un mayor gasto en I+D esta positivamente asociado a un aumento de la importancia que tienen las ventas de productos innovadores sobre las ventas totales de la empresa. Finalmente, Ehie y Olibe (2010) en una muestra de industrias de EEUU encuentra una relación positiva entre inversión en I+D y el valor del mercado de la empresa (medido como capitalización de mercado deflactada de las ventas totales).

No obstante lo anterior, vale la pena mencionar que algunos estudios no han logrado encontrar una relación positiva entre inversión en innovación y desempeño. Lööf et al. (2001) en su estudio comparativo entre tres países nórdicos: Finlandia, Noruega y Suecia, sólo encuentra relación significativa entre inversión y ventas innovadoras por empleado en su muestra de Suecia, pero en Finlandia y Noruega no se encontró una relación significativa. Publicaciones recientes como las de Fatur y Likar (2010) no encuentran relación entre inversión y ventas innovadoras en una muestra de empresas de Estonia cuando la analizan a nivel general, sin embargo, en un estudio posterior de Likar y sus colegas (Likar et al., 2014) al segmentar la muestra entre empresas pioneras y seguidoras si encuentran relación entre las dos variables para el caso de las empresas pioneras. Por su parte, Gutiérrez y Palacios (2015), al analizar el impacto de la innovación en el crecimiento de las ventas en una muestra de empresas manufactureras Mexicanas encontró que la propensión empresarial hacia la investigación y el desarrollo no es una variable significativa en el crecimiento de las ventas. El estudio Booz Allen Hamilton Global Innovation 1000 (Jaruzelski et al., 2005), trabajo que analiza las 1.000 empresas públicas de todo el mundo que más invirtieron en I+D en el 2004, encontró que los niveles de inversión en I+D no tenían impacto en el crecimiento en ventas, ni en ninguno de los otros indicadores de resultado analizados, utilidad bruta, utilidad operativa, capitalización de mercado, o rentabilidad total para el accionista. Sridhar et al. (2013) analiza la incidencia de la inversión en I+D en las ventas en el largo plazo y concluye que la inversión no tiene efecto significativo.

Autores como Benavente (2005) consideran que una forma adecuada de evaluar el éxito del proceso innovador de una empresa es a través de las ventas innovadoras. Sin embargo, nótese que una buena parte de estudios revisados analizan la incidencia del esfuerzo innovador en indicadores globales como valor de mercado (Ehie y Olibe, 2010); rentabilidad (Lim et al., 2010), ventas totales (Coad y Rao, 2008; García-Manjón y Romero-Merino, 2010; Liu y Chen, 2010; Gutiérrez y Palacios, 2015) y muy pocos se centran en evaluar la incidencia de la inversión en innovación en las ventas innovadoras (proporción de ventas innovadoras en las ventas totales) (Kemp et al., 2003; Benavente, 2005; Fatur y Likar, 2010). De otro lado, obsérvese que algunos estudios que no han encontrado relación entre inversión y desempeño de la innovación, han segmentado la muestra (Likar et al., 2014) o se han concentrado en un grupo específico de empresas como es el caso de Sridhar et al. (2013) quien se enfoca en empresas de sectores de alta tecnología.

En razón a que, de una parte, la variedad de medidas podría estar explicando los resultados contradictorios sobre la incidencia de la inversión en innovación en el desempeño, y de otra, la literatura señala que la incidencia puede darse dependiendo de aspectos como el tamaño de las empresas (Del Monte y Pagagni, 2003) o el sector en el que se desenvuelven (Sridhar et al., 2013), en este trabajo se analiza la relación entre inversión en innovación y desempeño de la innovación en las empresas a nivel general y segmentando la muestra a partir de estas dos variables tamaño y sector.

METODOLOGÍA

El estudio tiene como fuente la base la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Industria Manufacturera EDIT versión 7 (2014). La EDIT 7 (2014), tiene como objetivo es caracterizar la dinámica tecnológica y analizar las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas del sector industrial colombiano (DANE, 2015). En este sentido se entiende que las empresas de servicios no son objeto de este estudio. La EDIT consta de seis capítulos I) Innovación y su impacto en la empresa; II) Inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación; III) Financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación; IV) Personal promedio ocupado en relación con ACTI; V) Relación con actores del SNCTI y de cooperación para la innovación; VI) Propiedad intelectual, certificaciones de calidad, normas técnicas y reglamentos técnicos.

La encuesta recoge información de a 10.133 empresas del sector industrial, de las cuales se obtuvo información para 8.835 (DANE, 2015). El estudio se centra en 2.091 empresas, que corresponde a las empresas que diligenciaron los capítulos I y II, los cuales contienen las variables de estudio.

(i) Capítulo I - Innovación y su impacto en la empresa en el período de referencia: captura información acerca de las innovaciones que realizó la empresa y los principales propósitos que la empresa persigue con la realización de innovaciones; (ii) Capítulo II - Inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación ACTI en el período de referencia: recoge información sobre las distintas actividades que realiza la empresa en su proceso de innovación, así como el monto de recursos que invierte anualmente en cada una de las actividades.

Inversión en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI)

La inversión en actividades de I+D es considerada como uno de los indicadores más utilizado en la literatura para valorar los “input” de la innovación (Fatur y Likar, 2010; Lööf et al., 2001), también llamados indicadores de inversión o de intensidad de la innovación. Las Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI) son definidas en el documento metodológico de la EDIT (DANE, 2015) como aquellas actividades que la empresa emprende para producir, promover, difundir y aplicar conocimientos científicos y técnicos. Asimismo para el desarrollo o implementación de bienes o servicios, procesos, métodos organizativos nuevos o técnicas de comercialización nueva o significativamente mejorada. De acuerdo con este documento la inversión e ACTI está orientada a Actividades de I+D internas, Adquisición de I+D (externa), Adquisición de maquinaria y equipo, Tecnologías de información y telecomunicaciones, Mercadotecnia, Transferencia de tecnología y/o adquisición de otros conocimientos externos, Asistencia técnica y consultoría, Ingeniería y diseño industrial, Formación y capacitación especializada.

Para este estudio se mide la inversión en ACTI en relación con las ventas (total de inversión en ACTI sobre el total de ventas de la empresa), teniendo en cuenta la relación entre el tamaño de la empresa y las cantidades de dinero asignado (Vossen y Nootboom, 1996), de esta forma se logra un indicador comparable entre empresas de diferente tamaño.

Resultado de la innovación/Desempeño de la innovación

Los indicadores de resultado o desempeño de la innovación, es decir las salidas o “output” de la innovación puede adoptar diferentes formas, como por ejemplo número de patentes, cuotas de mercado, ingresos provenientes de las ventas de innovaciones y productos innovadores (Kemp et al., 2003; Fatur y Likar, 2010). Como en el caso anterior, en este trabajo se utiliza un indicador relativo como la participación de las ventas innovadoras en las ventas totales, en razón a que refleja la relación directa entre el esfuerzo de la innovación y el éxito comercial, centrándose explícitamente en el valor añadido de la innovación para un objetivo común de las empresas, que es el crecimiento (Kemp et al., 2003).

Tamaño

El tamaño se ha utilizado en diversos trabajos que estudian la relación entre inversión en innovación y resultados de la innovación (Del Monte y Pagagni, 2003; Gutiérrez y Palacios, 2015). En nuestro caso, la variable tamaño de la empresa se mide por el número de empleados. Con base en la normativa colombiana se consideran micro empresas con menos de 10 empleados, pequeña entre 11 y 50 empleados, mediana entre 51 y 200 empleados y grande con más de 200 empleados.

Sector

El sector es una variable que tradicionalmente se ha incluido en los trabajos que estudian tanto la inversión en innovación como los resultados o desempeño de la innovación, en razón a que se considera que ambas variables difieren a través de los sectores (García-Manjón y Romero-Merino, 2010; Sridhar et al., 2013). Las clasificación de sector de alta y baja tecnología usadas en este estudio son retomadas de Gallego et al. (2013) que a su vez están basadas en OCDE (2009). La medida utilizada ha sido una variable dummy, en la cual 1 indica que es una empresa de sector de alta tecnología y 0 una empresa del sector de baja tecnología.

Análisis de datos

La metodología de análisis de datos empleada en la presente investigación consiste en un análisis de regresión lineal, cuyo propósito radica en identificar cómo las variaciones en una variable Y (en este caso el desempeño de la innovación) están determinadas por los cambios generados en la variable denominada X

(en este caso inversión en innovación). Para establecer la proporción de variabilidad del desempeño de la innovación explicada por la inversión en innovación se utiliza el coeficiente de determinación (R^2), este coeficiente seguidamente, se observan los resultados de la *t* de Student que muestran qué variable es más significativa para explicar la variable dependiente, y finalmente se estudia el signo y coeficiente de las variables independientes (β) en los resultados de la regresión para conocer si las relaciones se cumplen como se habían planteado inicialmente.

Este análisis se realiza de manera general para todas las empresas que diligenciaron los capítulos 1 y 2 de la encuesta y posteriormente, se segmenta la información de acuerdo al tamaño de la empresa, su nivel tecnológico y, finalmente, según ambas variables. Esto con el objetivo de determinar la fuerza de relación de la inversión y la innovación entre estas categorías. Para el análisis de datos se ha utilizado el programa SPSS versión 22.

RESULTADOS

Para obtener un perfil general de las empresas de la muestra, inicialmente se las describe en función del nivel de inversión en ACTI, del nivel de innovación, del tamaño y del sector tecnológico. Con respecto a la inversión en ACTI (Tabla 3), se evidencia que ésta es realizada por el 71% de las empresas estudiadas. Estas empresas orientan cerca del 70% de la inversión a adquisición de maquinaria y equipo y asistencia técnica y consultoría. El rubro en el que menos se invierte es transferencia de tecnología y/o adquisición de otros conocimientos externos (3%).

En relación con el carácter innovador, se encuentra que del total de empresas estudiadas el 42% innovan, mientras un 58% de las empresas dicen no innovar en producto o servicio. La participación por tamaño – analizando número de empleados- es la siguiente 6,1% micro, 37,6% pequeñas, 34,7% medianas y 21,6% grandes. En cuanto al sector, el 72,2 % de las empresas tienen un nivel tecnológico bajo, mientras el 27, 8 presentan nivel tecnológico alto.

En la Tabla 4 se muestran los descriptivos de las variables estudiadas (media y desviación) de forma general y en función del tamaño y el sector tecnológico de las empresas. En la figura 3 se observa en general que el tamaño de la empresa tiene relación inversa tanto con la inversión en ACTI como con las ventas innovadoras (en este último caso exceptuando las micro), es decir, a mayor tamaño menor proporción de inversión en ACTI y menor proporción de ventas innovadoras. En cuanto a nivel tecnológico, en la figura 4 se puede observar entre mayor es el nivel tecnológico, la inversión en ACTI es más baja, mientras que las ventas innovadoras son más altas.

Tabla 3: Orientación de la inversión en ACTI

Rubros	Cantidad	Porcentaje
Inversión en general (Cualquiera de los rubros)	1495	71%
Actividades de I+D Internas	366	17%
Adquisición de I+D (externa)	62	3%
Adquisición de maquinaria y equipo	970	46%
Tecnologías de información y telecomunicaciones	407	19%
Mercadotecnia	272	13%
Transferencia de tecnología y/o adquisición de otros conocimientos externos	54	3%
Asistencia Técnica y Consultoría	486	23%
Ingeniería y diseño industrial	197	9%
Formación y capacitación especializada	203	10%
Total de empresas	2.091	100%

Tabla 4: Medias y desviaciones estándar de las variables de estudio

		N°	Inversión en ACTI		Desempeño de la innovación (Ventas de productos innovadores)	
			Media	Desviación	Media	Desviación
Total		2091	2,90	13,64	4,84	11,37
Tamaño	Micro	127	6,25	38,10	3,40	10,64
	Pequeña	787	3,47	12,77	5,58	13,34
	Mediana	725	2,36	9,57	4,70	10,79
	Grande	452	1,84	4,46	4,18	8,28
Nivel tecnológico	Bajo	1511	3,15	15,75	4,46	11,31
	Alto	580	2,27	4,89	5,83	11,49

Fig. 3: Relación entre tamaño, inversión en ACTI y desempeño de la innovación.

Fig. 4: Relación entre sector, inversión en ACTI y desempeño de la innovación.

Antes de presentar los resultados del análisis de regresión realizados para contrastar la relación, como primera aproximación, se hace referencia a las correlaciones entre las variables inversión en ACTI y ventas de productos innovadores. Como se observa en la tabla 5 la variable ventas de productos innovadores está correlacionada positiva y significativamente con el tamaño mediano. Así mismo, positiva y significativamente con el nivel tecnológico bajo y parcialmente con el nivel tecnológico alto. En general la inversión en ACTI se correlaciona de forma significativa con el desempeño de la innovación. Cuando dividimos la muestra en función del tamaño de las empresas y el nivel tecnológico se observa que la relación es más significativa en el caso de las empresas medianas tanto si son de alta como de baja tecnología, acentuándose en éstas últimas.

Tabla 5: Correlaciones entre las variables de estudio

Estadísticos	Todas las empresas	Nivel tecnológico							
		Bajo				Alto			
		Tamaño							
		Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Número de empresas	709	7	146	150	151	11	72	107	65
Correlación	0,22***	(0,33)	0,02	0,43***	0,07	0,66**	(0,01)	0,28***	0,18

Como puede observarse de la tabla 6 los resultados muestran que la inversión en ACTI afecta el desempeño de la innovación, sin embargo la relación es débil. Al segmentar la muestra, se obtiene que la innovación afecta de manera estadísticamente significativa solo en el caso de las empresas medianas y las empresas micro de alto nivel tecnológico. No obstante, el número de empresas pertenecientes a esta última categoría (Micro de alta tecnología) es demasiado bajo (11 empresas) para permitir proponer un análisis válido.

Tabla 6: Efecto de la inversión en ACTI en el desempeño de la innovación (*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01)

Estadísticos	Todas las empresas	Nivel tecnológico							
		Bajo				Alto			
		Tamaño							
		Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Intercepto	10,57	18,90	15,84	10,83	7,25	1,29	12,59	7,65	8,50
Inversión	0,32	(0,91)	0,02	0,49	0,14	6,68	(0,01)	0,94	0,55
Estadístico t	5,92***	(0,79)	0,21	5,80***	0,86	2,66**	(0,04)	3,02***	1,45
Coefficiente de determinación	5%	11%	0%	19%	0%	44%	0%	8%	3%

El análisis del coeficiente β permite concluir que la inversión en ACTI tiene un efecto positivo y altamente significativo en los resultados de innovación, en el caso de las empresas medianas de baja tecnología ($\beta=0.49$) y en el caso de las empresas medianas de alta tecnología ($\beta=0.94$). El coeficiente de determinación (R^2) para las empresas medianas es de 19% y 8%, respectivamente para los niveles tecnológicos bajo y alto respectivamente. Lo que indica que la inversión en ACTI podría contribuir a explicar los resultados de innovación de la empresa, sobretodo en el nivel tecnológico bajo.

DISCUSIÓN

Este artículo se focaliza en el vínculo entre inversión en innovación, en concreto la inversión en ACTI y el desempeño de la innovación. Aunque la literatura sugiere en general que existe una relación positiva entre estas dos variables los resultados empíricos no siempre son consistentes, este trabajo aporta evidencia empírica sobre esta relación. En particular, nosotros encontramos que la inversión en ACTI si incide en el desempeño de la innovación, si bien estos resultados dan sustento a la literatura teórica y son consistentes con estudios previos (Crépon et al., 1998; Kemp et al., 2003; Benavente, 2005), la relación es muy débil. Una de las razones podría tener que ver con el planteamiento de Fatur y Likar (2010) en el sentido de que las empresas más innovadoras producen algunas invenciones en el mercado, lo que resulta en nuevos productos o servicios que se introduzcan en el mercado antes que los competidores, incluso con alto grado de creatividad, no obstante, las empresas no tienen capacidades para explotarlos en el mercado y por lo tanto no se logran ingresos importantes a partir de estas innovaciones.

Si bien los hallazgos son interesantes y contribuyen a la literatura, la principales contribuciones se centran en sustentar que los efectos de la inversión en ACTI en el desempeño de la innovación varían dependiendo del tamaño de la empresa y del sector; en segundo lugar en exponer que la forma en que se mide el desempeño de la innovación puede explicar la falta de consenso en la literatura sobre esta relación, y en tercer lugar en ofrecer evidencia de la relación directa que existe entre inversión en ACTI y desempeño de la innovación, relación que ha sido propuesta en modelos como CDM pero en general poco contrastada empíricamente y mucho menos en Colombia. Los trabajos previos en el país que analizan CDM contrastan la relación entre

inversión en ACTI, innovación y resultados de la innovación, pero no la relación directa entre inversión y resultados (Arbeláez y Parra, 2011; Gallego et al., 2013). Nuestros hallazgos muestran que la relación es más compleja y requiere investigación adicional.

Con respecto a los efectos de la inversión en ACTI en el desempeño de la innovación, nuestros resultados muestran que este efecto sólo es significativo para las empresas de tamaño mediano y este efecto en las medianas se hace mayor cuando se evalúa en empresas de baja tecnología frente a las empresas de alta tecnología. Téngase en cuenta que de acuerdo con la literatura se esperaría que a medida que aumentará el tamaño, la inversión en ACTI también aumentará (Langebaek y Vásquez, 2007), y así mismo el desempeño de la innovación (Arbeláez y Parra, 2011), sin embargo en las empresas estudiadas esto no sucede, puesto que a mayor tamaño menor inversión en ACTI (como proporción de las ventas) y menores ventas innovadoras.

Comprender esta relación más significativa en el caso de las medianas requiere más investigación, relacionada por ejemplo con profundizar en el tipo de productos o servicios que constituyen las ventas innovadoras, si son productos nuevos o productos mejorados, si son innovaciones incrementales o radicales. Los planteamientos de Alvarado (2000) podrían iluminar esta perspectiva. El autor plantea siguiendo a Chesbrough y Teece (1996) que el tipo de empresa más efectiva para la innovación depende del tipo de innovación que se busca, las empresas grandes están más orientadas a innovaciones radicales mientras las menos grandes se orientan más a innovaciones incrementales, en las que el proceso de innovación es menos exigente entre otras razones por que la información puede obtenerse con mayor facilidad (o menos dificultades), no se requiere liderazgo de mercado para introducir exitosamente la innovación al mercado, las capacidades organizacionales requeridas para coordinar e integrar una serie de innovaciones interdependientes son menores, y la capacidad de absorción que se requiere es menor, y la información que se requiere para integrar una innovación incremental con las tecnologías existentes normalmente se entiende bien e inclusive puede codificarse en los estándares de la industria. Ahora, si a la mayor orientación de las empresas medianas a innovaciones incrementales le sumamos los planteado en alguna literatura sobre el hecho de que las innovaciones incrementales pueden ser más exitosas en el mercado debido a que en el caso de mejoras, adaptaciones, o extensiones de línea, las empresas están más familiarizadas con el "core" del producto por lo que requieren procesos de desarrollo y lanzamiento más simples, lo que deriva en una introducción más rápida al mercado (Ali et al., 1995; De Brentani, 2001), esto permitiría explicar porque la inversión en ACTI incide más fuertemente en el desempeño de la innovación en las empresas medianas.

De otra parte, sorprende en los resultados que el efecto de la inversión en ACTI sobre el desempeño de la innovación sean más fuertes en empresas de baja tecnología que de alta tecnología, contrario a lo que plantea la literatura (Del Monte y Pagagni, 2003; Sridhar et al., 2013). A resultados similares a los nuestros llega Del Monte y Pagagni (2003) al comprobar que el efecto de la I+D sobre el crecimiento de las empresas era mayor en los sectores tradicionales que en las más intensivas en investigación, un resultado que, según los autores, podría de alguna manera ser explicado por la "peculiaridad" del sistema industrial italiano, que todavía denota una fuerte especialización en sectores tradicionales, más competitivo en relación con las empresas extranjeras.

Este estudio abre diferentes caminos para profundizar en la relación entre inversión en ACTI y los resultados de esa inversión. Por un lado, futuros trabajos deben superar las limitaciones de éste. En concreto, creemos de gran interés plantear estudios longitudinales que permitan capturar el efecto en el tiempo de la inversión en ACTI en las ventas como lo propone Likar et al. (2014). Por otro lado, sería necesario explorar otras relaciones planteadas en la literatura, referidas al efecto moderador de diversas variables en la relación inversión en ACTI y desempeño de la innovación: la orientación de la innovación, esto es si están orientadas al mercado nacional o internacional o si el énfasis de la innovación esta en bienes y servicios nuevos o bienes y servicios mejorados, en línea con lo propuesto por (Likar et al., 2014); el tipo de empresa (manufacturera o de servicios) (Ehie y Olibe, 2010); la fuente de financiación de la inversión, autores como Liu y Chen (2010), han encontrado que los efectos de la inversión en ACTI en el desempeño de la innovación pueden variar dependiendo de la fuente de financiación.

Finalmente, en este como en muchos otros estudios, una limitación es la utilización de una muestra de corte transversal, es decir el estudio compara inversión en ACTI y resultados de la innovación en el mismo momento del tiempo. Este enfoque es limitado en su habilidad para detectar relaciones causales, pues no siempre puede recoger el efecto en el tiempo que puede tener la inversión en ACTI en los resultados de la innovación (King y Anderson, 1995). Cardoso y Teixeira (2009) llaman la atención sobre el enlace causal entre la inversión en I+D y los ingresos que se derivan de ella, indicando la importancia de que las empresas simulen los resultados probables de presupuesto de I+D, controlando el tiempo que transcurre entre la inversión por ejemplo en el desarrollo de productos y sus respectivos ingresos, ya que el resultado, cualquiera que sea su naturaleza, es probable que no se manifiesten hasta algunos años después del lanzamiento del producto.

CONCLUSIONES

El análisis realizado en este trabajo permite obtener las siguientes conclusiones principales. Primero, para el periodo analizado, las empresas entre menor tamaño tienen, están haciendo un mayor esfuerzo en ACTI, además logrando mejores resultados en las ventas innovadoras, lo anterior exceptuando las micro-empresas. Segundo, en relación al sector, se encontró que las empresas de menor nivel tecnológico realizaron un mayor esfuerzo en ACTI, sin embargo, este no se ve reflejado en las ventas innovadoras, ya que las empresas con alto nivel tecnológico las superan. Tercero, los esfuerzos en inversión en I+D tienen una significancia positiva en el desempeño de la innovación, lo cual tiene mayor significancia para las empresas de mediano tamaño de alto y bajo nivel tecnológico, como para las micro-empresas de alto nivel tecnológico y finalmente, la inversión en ACTI tiene una significancia baja en el desempeño de la innovación de las empresas, no obstante, para las empresas medianas de alta y baja tecnología es altamente significativa.

AGRADECIMIENTOS

Financiación: Esta investigación contó con la financiación de la Universidad Nacional de Colombia (Proyecto Hermes 28820). El proyecto agradece al Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) el suministro de la información EDIT 2014. Los autores agradecen de manera especial el apoyo Jorge Mario Dávila en el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

- Ali, A., Krapfel, R. y LaBahn, D., Product innovativeness and entry strategy: impact on cycle time and break-even time, *Journal of product innovation management*, 12(1), 54–69 (1995)
- Alvarado, A., Dinámica de la Estrategia de Innovación: El Caso de Colombia, *Coyuntura Económica*, 30(3), 61–119 (2000)
- Álvarez, R., Bravo-Ortega, C. y Navarro, L., Innovation, R&D investment and productivity in Chile, *CEPAL Review*, 104, 135–160 (2011)
- Arbeláez, M. A. y Parra, M., Innovation, R&D investment and productivity in Colombian firms, *IDB working paper series*, 251, 1– 49 (2011)
- Arévalo, R., Urgal, B. y Quintás, M. A., Propuesta de medida del desempeño innovador: aplicación en las empresas innovadoras españolas, *Cuadernos de Gestion*, 13(1), 41–68 (2013)
- Barney, J., Firm resources and sustained competitive advantage, doi: 10.1177/014920639101700108, *Journal of Management*, 17(1), 99–120 (1991)
- Baum, C. F., Lööf, H., Nabavi, P. y Stephan, A., A new approach to estimation of the R & D-innovation-productivity relationship, *Boston College Working Papers in Economics* 876, Boston College Department of Economics, <https://ideas.repec.org/p/boc/bocoec/876.html>, (408), 1–22 (2015)
- Benavente, J. M., Investigación y desarrollo, innovación y productividad: un análisis econométrico a nivel de la firma, *Estudios de Economía*, 32(1), 39–67 (2005)
- Blindenbach-Driessen, F., Van Dalen, J. y Van Den Ende, J., Subjective performance assessment of innovation projects, doi: 10.1111/j.1540-5885.2010.00736.x., *Journal of Product Innovation Management*, 27(4), 572–592 (2010)
- Cardoso, A. y Teixeira, A. A., Returns on R&D investment: a comprehensive survey on the magnitude and evaluation methodologies, *Institute for Systems and Computer Engineering of Porto* (2009)
- Cassiman, B., y Veugelers, R., In search of complementarity in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition, *Management Science*, 52(1), 68-82 (2006)
- Castaño, M. S., Innovación y política tecnológica: El caso del sector transformador y el sector servicios a empresas, doi: 10.5295/cdg.110307mc, *Cuadernos de Gestion*, 12 (Especial Innovación), 59–72 (2012)
- CDTI, Impacto de la I+D+i en el sector productivo español, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004, Madrid, España, Creative Commons (2009)
- Chesbrough, H., *Open Innovation*, Harvard Business School Press, Boston, MA (2005)

- Chesbrough, H. W. y Teece, D. J., When is virtual virtuous? doi.org/Article., Harvard business review, 74(1), 65–73 (1996)
- Chudnovsky, D., López, A. y Pupato, G., Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992-2001), doi: 10.1016/j.respol.2005.10.002, Research Policy, 35(2), 266–288 (2006)
- Coad, A. y Rao, R., Innovation and firm growth in high-tech sectors: A quantile regression approach, doi: 10.1016/j.respol.2008.01.003, Research Policy, 37(4), 633–648 (2008)
- Crépon, B., Duguet, E. y Mairessec, J., Research, innovation and productivity: an econometric analysis at the firm level, doi: 10.1080/104385998000000031, Economics of Innovation and New Technology (1998)
- Crespi, G., Tacsir, E. y Vargas, F., Innovation and Productivity in Services: Empirical evidence from Latin America, Inter-American Development Bank (2014)
- Crespi, G., y Zuñiga, P., Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries, doi: 10.1016/j.worlddev.2011.07.010, World Development, 40(2), 273–290 (2012)
- Da Silva, D. N., Vieira, R. K., Vieira, A. K., y de Santiago, M., Optimización del Proceso de Innovación para Proyectos Internos en las Empresas, doi: 10.4067/S0718-07642016000300011, Información Tecnológica, 27(3), 119-130 (2016)
- De Brentani, U., Innovative versus incremental new business services: Different keys for achieving success, Journal of Product Innovation Management, 18(4), 169–187 (2001)
- Del Monte, A. y Pagagni, E., R&D and the growth of firms: empirical analysis of a panel of Italian firms, Research Policy, 32(6), 1003–1014 (2003)
- Demmel, M. C., Máñez, J. A., Rochina-barrachina, M. E. y Sanchis-Ilopis, J. A., Innovation and productivity: evidence for 4 Latin American countries manufacturing industry, Working papers in applied economics, 7, 1–46 (2013)
- Ehie, I. C. y Olibe, K., The effect of R&D investment on firm value: An examination of US manufacturing and service industries, doi: 10.1016/j.ijpe.2010.06.005, International Journal of Production Economics, 128(1), 127–135 (2010)
- Fatur, P. y Likar, B., Statistical analysis for strategic innovation decisions in Slovenian mechanical industry, Strojniski Vestnik, Journal of Mechanical Engineering, 56(7-8), 497–504 (2010)
- Gallego, J. M., Gutiérrez, L. y Taborda, R., Innovation and Productivity in the Colombian Service Industry, doi: 10.1080/1540496X.2015.1026698, Inter-American Development Bank, 287 (2013)
- Garcia, A., The European research framework programme and innovation performance of companies. An empirical impact assessment using a CDM model, doi: 10.2791/70649, IPTS Working Paper on Corporate R&D and Innovation (2011)
- García-Manjón, J. V. y Romero-Merino, M. E., Efectos de la inversión en I + D sobre el crecimiento empresarial, doi: 10.3232/GCG.2010.V4.N2.01, Globalización, Competitividad y Gobernabilidad, 4(2), 16–27 (2010)
- Gatignon, H. y Xuereb, J.-M., Strategic orientation of the firm and new product performance, doi: 10.2307/3152066, Journal of Marketing Research, 34(1), 77–90 (1997)
- Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J., y Peters, B., Innovation and productivity across four European countries, Oxford review of economic policy, 22(4), 483-498 (2006)
- Gopalakrishnan, S., Unraveling the links between dimensions of innovation and organizational performance, doi: 10.1016/S1047-8310(00)00024-9, The Journal of High Technology Management Research, 11(1), 137-153 (2000)
- Gutiérrez, H. y Palacios, P., Factores de la innovación y su influencia en las ventas y el empleo. El caso de las mipymes manufactureras mexicanas, doi: 10.15446/cuad.econ.v34n65.41871, Este, Cuadernos de Economía, 34(65), 401–422 (2015)

- Huang, X., Soutar, G. N. y Brown, A., Measuring new product success: An empirical investigation of Australian SMEs, doi: 10.1016/S0019-8501(03)00034-8, *Industrial Marketing Management*, 33(2), 117–123 (2004)
- Jaruzelski, B., Dehoff, K. y Bordia, R., Money isn't everything lavish R&D budgets don't guarantee success. The booz allen hamilton global innovation 1000 tracked the world's heaviest innovation spenders against common measures of performance and success, *Strategy and Business*, 41(54), 1–14 (2005)
- Kemp, R. G. M., Folkerlinga, M., De jong, J. P. y Wubben, E. F., Innovation and firm performance, Países Bajos, Zoetermeer, <http://www.ondernemerschap.nl/pdf-ez/H200207.pdf>, (2003)
- King, N. y Anderson, N., *Innovation and Change in Organizations*, Routledge, ISBN 9780415128810, <http://eprints.hud.ac.uk/10165/> (1995)
- Langebaek, A. y Vásquez, D., Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana, *Borradores de Economía*, N° 433, Banco de la República de Colombia (2007)
- Likar, B., Kopac, J. y Fatur, P., Innovation investment and economic performance in transition economies: evidence from Slovenia, *Innovation, Management, Policy & Practice*, 16(1), 53–66 (2014)
- Lim, J. N., Schultmann, F. y Ofori, G., Tailoring competitive advantages derived from innovation to the needs of construction firms, doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000151, *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(5), 568–580 (2010)
- Liu, T.- C. y Chen, Y.-J., Research and development investment strategy and market performance, doi: 10.2224/sbp.2010.38.2.227, *Social Behavior and Personality: an international journal*, 38(2), 227–236 (2010)
- Löf, H., Heshmati, A., Asplund, R. y Naas, S. O., Innovation and performance in manufacturing industries: a comparison of the Nordic countries. EconStor, SSE/EFI working paper series in economics and finance, N° 457, <http://hdl.handle.net/10419/56168>, (2001)
- Masso, J. y Vaher, P., The link between innovation and productivity in Estonian service sector, *The Service Industries Journal*, 32(16), 2527–2541 (2011)
- Molina-Castillo, F. J. y Munuera-Alemán, J. L., New product performance indicators: time horizon and importance attributed by managers, doi: 10.1016/j.technovation.2008.11.005, *Technovation*, 29(10), 714–724 (2009)
- Moreno, M. y Munuera, J., La revisión del conocimiento en los nuevos productos: el papel mediador de la creatividad y la velocidad al mercado, doi: 10.1016/S1138-1442(14)60009-7, *Revista Española de Investigación en Marketing ESIC*, 16(1), 59–85 (2012)
- OCDE y Eurostat, *Manual de Oslo*, 3ª edición, Comunidad Europea (2005)
- Parthasarthy, R. y Hammond, J., Product innovation input and outcome: moderating effects of the innovation process, *Journal of Engineering and Technology Management*, 19(1), 75–91 (2002)
- Quiroga, G. T., Casos de business innovation en Perú, *Synergic e Innovation*, 1(3), 1–27 (2013)
- Sher, P. J. y Yang, P. Y., The effects of innovative capabilities and R&D clustering on firm performance: The evidence of Taiwan's semiconductor industry, doi: 10.1016/S0166-4972(03)00068-3, *Technovation*, 25(1), 33–43 (2005)
- Sridhar, S., Narayanan, S. y Srinivasan, R., Dynamic relationships among R&D, advertising, inventory and firm performance, doi: 10.1007/s11747-013-0359-0, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 42(3), 277–290 (2013)
- Teece, D. J., Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy, doi: 10.1016/0048-7333(86)90027-2, *Research Policy*, 15(6), 285–305 (1986)
- Tello, M. D., *Quantitative Analysis Component: On the Determinants of Innovation in Services and its Linkages with Productivity*, Working Paper N° 2013 (ss-ip)-05, Montevideo, Uruguay, Centro de Investigaciones Económicas (2013)
- Vossen, R. W. y Nooteboom, B., *Determinants of innovation: the message from new indicators*, McGraw-Hill, London, A. Kleinknecht (1996)