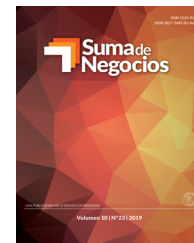




SUMA DE NEGOCIOS



Artículo de revisión

Innovación No I+D en Colombia: un análisis desde la capacidad de absorción



Lucy Carolina Elizalde-Bobadilla¹, Francisca Rojas-Santoyo² y Rafael Leonardo Ochoa-Urrego³

¹ Magíster en Gestión de Organizaciones, instructora asistente Departamento de Administración de Empresas Universidad Central. Bogotá, Colombia. (Autora de correspondencia). Correo electrónico: lelizaldeb@ucentral.edu.co. ORCID: 0000-0003-2121-123X.

² Phd (c) Ingeniería, Industria y Organizaciones, profesora asistente Departamento de Administración de Empresas. Universidad Central. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: frojass2@ucentral.edu.co. ORCID 0000-0001-9963-684X.

³ Posdoctor en Ciencias Políticas y Sociales, profesor asociado Departamento de Contaduría Universidad Central. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: rochau@ucentral.edu.co. ORCID 0000-0003-1117-4877.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 3 de Diciembre de 2018
Aceptado el 25 de Marzo de 2019
Online el 5 de Abril de 2019

Códigos JEL:

O32, C30, L25, L60

Palabras clave

Innovación No I+D,
capacidad de absorción potencial,
capacidad de absorción realizada,
empresas colombianas,
método estadístico..

R E S U M E N

El estudio presente examina la dinámica de la capacidad de absorción, bajo la concepción de Zahra y George (2002), según la cual la capacidad de absorción está compuesta por cuatro dimensiones: adquisición, asimilación, transformación y explotación, y dos tipos de capacidad: potencial y realizada. Como premisa fundamental, las actividades no asociadas con I+D pueden generar capacidad de absorción y que por esta vía se pueden desarrollar procesos de innovación. Para esto se toma como fuente de información la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) 2015-2016, sobre la cual se seleccionan 41 variables que son analizadas a través de la técnica de PLS-PM (*path analysis-path modeling*). Los resultados confirman que las dimensiones de la capacidad de absorción tienen roles complementarios y que se da un proceso acumulativo, en el cual la última dimensión (explotación) representa una mayor contribución a la explicación de la capacidad de absorción realizada.

Non-R & D innovation in Colombia: An analysis from absorption capacity

A B S T R A C T

The present study examines the dynamics of absorption capacity, under the conception of Zahra & George (2002), according to which absorption capacity is composed by four dimensions: acquisition, assimilation, transformation and exploitation and two types of capacity: potential and realized. As a fundamental premise, is that activities not associated with R & D can generate absorption capacity and that innovation processes can be developed in this way. For this, the Survey of Development and Technological Innovation-EDIT 2015-2016 is taken as a source of information, on which 41 variables are selected that are analyzed through the PLS-PM - Path Analysis-Path Modeling technique. The results confirm that the dimensions of the absorption capacity have complementary roles and that there is a cumulative process, in which the last dimension (exploitation) represents a greater contribution to the explanation of the absorption capacity carried out.

Keywords:

Non-R&D innovation,
potential absorptive capacity,
realized absorptive capacity,
Colombian enterprises,
statistical method.

Introducción

Dentro de la disciplina de la gestión de la innovación se han distinguido, de manera general, dos grandes corrientes para su estudio: la innovación como un resultado discreto expresado en una nueva idea o un nuevo producto y la innovación como el proceso de introducir soluciones nuevas al interior del sistema organizacional (Gopalakrishnan & Damanpour, 1997). En otras palabras, la gestión de la innovación considera no solo la generación de innovaciones de negocio, sino también su implementación en el sector o mercado objetivo; implicando, al mismo tiempo, su adopción y difusión (OECD/Eurostat, 2018).

Al respecto se han planteado distintas teorías, entre las que se destacan la Teoría de Difusión de Innovaciones esbozada en los años sesenta por Rogers (Rogers, 2003), el Modelo de Aceptación Tecnológica, la Teoría de la Acción Razonada, la Teoría del Comportamiento Planeado o la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003).

Un elemento común que tienen estas teorías es la necesidad de que la organización y sus miembros tengan la capacidad de reconocer, medir, adoptar, implementar y aprovechar el conocimiento externo convertido en soluciones tecnológicas que apoyen la creación de valor dentro de la organización. Dicha capacidad fue denominada por Cohen y Levinthal (1990) como “capacidad de absorción”.

De forma complementaria, en los últimos años se ha incrementado el interés en el estudio del desarrollo de innovaciones a partir de fuentes alternas a las intensivas en I+D. Este tipo de innovación se entiende como la generación de procesos de innovación, usando como mecanismo principal la gestión del conocimiento interno y externo (Barge-Gil, Nieto & Santamaría, 2011; Hervas-Oliver, Albors-Garrigos & Baixauli, 2012; Lee & Walsh, 2016; Santamaría, Nieto & Barge-Gil, 2009).

Además, y como resultado inicial del presente trabajo, se identificó una fuerte relación entre la innovación de No I+D y la capacidad de absorción, por lo que es necesario ahondar en esta relación y más específicamente, en encontrar mecanismos que permitan medir el comportamiento de las organizaciones colombianas en función de sus prácticas No I+D y el desarrollo de su capacidad de absorción. Este

panorama da paso para que en el presente artículo se plantee un modelo estadístico que busque analizar de manera cuantitativa, indicadores seleccionados de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT), la capacidad de absorción de organizaciones colombianas y cómo dicha capacidad se relaciona con el desempeño de innovación No I+D. Para alcanzar este objetivo, en primera medida, se muestran los aspectos teóricos de la capacidad de absorción y su operacionalización. Seguidamente, se muestra el marco metodológico bajo el cual se realizó el análisis cuantitativo, para luego describir los principales hallazgos del modelo en función de las variables incluidas en este. Para finalizar, se discuten y presentan las conclusiones principales de la investigación.

Marco teórico

El concepto de capacidad de absorción aparece por primera vez en la literatura académica en la propuesta de Cohen y Levinthal (1989, 1990). En esas primeras aproximaciones se pueden distinguir dos características centrales; por un lado, una relación recursiva entre el conocimiento externo e interno de la organización (Zapata & Hernández, 2018) y, por otro, su carácter progresivo. En palabras de los autores:

[...] el desarrollo de la capacidad de absorción de una organización se construirá sobre la inversión hecha para su desarrollo, las capacidades de absorción de la organización, al igual que las de los individuos, tenderán a desarrollarse de manera acumulativa (Cohen & Levinthal, 1990, p. 131).

El establecimiento de las bases teóricas y los planteamientos que alrededor de estas se dieron en los años subsiguientes (véase, por ejemplo, Kim, Oh & Stern, 1991; Lane & Lubatkin, 1998; Stock, Greis & Fischer, 2001; Van den Bosch, Volberda & De Boer, 1999); sin embargo, no presentaban una propuesta concreta para la operacionalización de la capacidad de absorción (Joglekar, Bohl & Hamburg, 1997). Por tal razón, tomando como complemento la acepción de capacidades dinámicas (Teece, Pisano & Shuen, 1997), Zahra y George (2002) desarrollaron un cuerpo teórico que presenta como base dos tipos de capacidades y cuatro dimensiones asociadas (véase tabla 1).

Tabla 1 – Componentes capacidad de absorción

TIPOS DE CAPACIDADES	DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD	DIMENSIONES	DEFINICIÓN DE LA DIMENSIÓN
Capacidad potencial	Aquella que le permite a una organización evaluar y obtener conocimiento de fuentes externas, pero que no necesariamente responde a una explotación efectiva de dicho conocimiento.	Adquisición	Identificación y adquisición de conocimiento externo y que es fundamental para las operaciones organizacionales.
		Asimilación	Análisis, procesamiento, interpretación y comprensión de información externa que emplea como base los procedimientos y procesos organizacionales.
Capacidad realizada	Aquella que refleja la posibilidad de una organización para aprovechar el conocimiento que ha sido absorbido.	Transformación	Desarrollo y refinamiento de procedimientos que permiten la mezcla del conocimiento existente y el recién adquirido y asimilado.
		Explotación	Refinamiento, ampliación y aprovechamiento de las competencias existentes o la creación de nuevas a través de la modificación de las rutinas organizacionales.

Fuente: adaptación de Zahra y George (2002).

En concreto, Zahra y George (2002) redefinen la capacidad de absorción como “un conjunto de rutinas y procesos organizacionales por los cuales la firma adquiere, asimila, transforma y explota conocimiento” (p. 186). La importancia que reviste la reconceptualización y extensión (como los mismos autores denominan su propuesta) está asociada a dos aspectos. El primero, es el reconocimiento de cuatro dimensiones bajo las cuales opera la capacidad de absorción: adquisición, asimilación, transformación y explotación, con lo cual no solo se incorpora una dimensión adicional a la propuesta original: la transformación (Zapata & Hernández, 2018), sino que además se reconoce en estas dimensiones un rol específico y su complementariedad (Charão & Matos, 2017). El segundo aspecto para resaltar, son las dimensiones mencionadas que se agrupan, a su vez, en dos tipos: capacidad potencial y realizada; es decir, que se deja de manifiesto que no es suficiente para una organización estar expuesta a la información del entorno, sino que los resultados, en términos del desempeño, dependen de un proceso iterativo entre los dos tipos de capacidades (Cassol, Reis & Lima, 2016). De esta manera, se debería poner la atención en la eficiencia del proceso de forma que se pueda reducir la brecha entre la capacidad potencial y la realizada (Gao, Yeoh, Wong & Scheepers, 2017).

Por otro lado y como parte del alcance de la presente investigación, se indagó sobre algunos antecedentes de los determinantes de la capacidad de absorción en función de trabajos previamente realizados, bajo el esquema propuesto por Zahra y George (2002) (véase tabla 2).

De la tabla 2 se deduce que no hay un único entendimiento sobre cómo medir el modelo propuesto de Zahra y George (2002) y que, por el contrario, existe diversidad en cuanto al contexto y criterio propio de los investigadores. Para el caso

concreto de este trabajo, se seleccionaron 41 variables asociadas a la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT).

Metodología

Este estudio se realiza bajo un enfoque cuantitativo y exploratorio y su propósito es la medición de la relación entre algunas actividades No I+D y la generación de capacidades de absorción. De manera complementaria se busca establecer las posibles diferencias de la capacidad de absorción en organizaciones de diferentes tamaños. Todo ello en el contexto colombiano.

En ese sentido y de acuerdo con los aspectos expuestos en el marco teórico, se retoma la propuesta de Zahra y George (2002), que definen seis variables que forman parte del modelo de rutas de mínimos cuadrados parciales bajo el enfoque PLS-PM (*path analysis-path modeling*). PLS-PM es un método para estimar un sistema de relaciones de causalidad basado en componentes (Tenenhaus, 2008) y un algoritmo iterativo que permite definir un sistema de pesos para ser aplicado a cada bloque de variables manifiestas (observables) en orden a estimar las correspondientes variables latentes (no observables). El PLS-PM se considera más como una aproximación exploratoria que confirmatoria. El modelo planteado es de segundo orden o también denominado de “componentes jerárquicos” (MCH) (Chin, 1998), pues contiene dos capas de componentes. Este método se emplea cuando el constructo que se desea examinar es bastante complejo e involucra la participación de una gran cantidad de variables. Este enfoque conduce a una mayor parsimonia teórica y reduce la complejidad del modelo.

Tabla 2 – Antecedentes de los determinantes de la capacidad de absorción

AUTOR(ES)	CAPACIDAD POTENCIAL		CAPACIDAD REALIZADA	
	DETERMINANTES ADQUISICIÓN	DETERMINANTES ASIMILACIÓN	DETERMINANTES TRANSFORMACIÓN	DETERMINANTES EXPLOTACIÓN
(González-Campo & Hurtado, 2014)	-Cooperar con otras empresas	-Realizar actividades de administración de recursos humanos		-Tener una estrategia de tecnología
(Hurtado-Ayala & González-Campo, 2015)	-Invertir en I+D -Invertir en transferencia tecnológica -Invertir en maquinaria y equipo	-Cooperar con proveedores -Cooperar con instituciones -Cooperar con clientes	-Tener personal asociado a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) -Dar educación y entrenamiento -Invertir en soporte de asistencia técnica y consultoría	-Innovar en métodos de producción -Mejorar la calidad de los bienes (servicios) -Ampliar la gama de bienes (o servicios)
(Aguilar-Olaves, Herrera & Clemenza, 2014)	-Identificar fuentes de conocimiento externo -Convertir y recodificar el esfuerzo innovador y el conocimiento de recursos y operaciones		-Mezclar e interiorizar el conocimiento existente, el adquirido o el asimilado -Implementar y aplicar el esfuerzo innovador en otras áreas organizacionales -Implementar y aplicar el esfuerzo innovador en bienes y procesos -Introducir nuevos o mejorados bienes o servicios, resultantes del esfuerzo innovador	
(Valentim, Lisboa & Franco, 2015)	-Tener conocimiento basado en la competencia -Tener conocimiento basado en la cadena de valor		-Convertir el conocimiento	-Aplicar el conocimiento

Fuente: elaboración propia.

La base de datos utilizada fue la EDIT 2015-2016¹, que por su nivel de observaciones otorga una mayor robustez a la medición del modelo; en este punto es importante mencionar que de las 7.947 observaciones encuestas totales se seleccionaron 2.007 luego de eliminar los valores nulos o sin diligenciar. De esta manera se analizaron las 638 variables medidas por la EDIT y se seleccionaron aquellas que tuvieran relación con las seis variables que se quieren medir. Así, se escogieron 41 variables manifiestas que se categorizaron en variables latentes de primer orden o de segundo orden, teniendo así las dos dimensiones de medición. Dado que algunas variables presentaban valores con niveles de dispersión muy altos, se procedió a normalizar algunas de ellas utilizando el método de baremos o escalas categóricas (OCDE, 2008). Con esta transformación se convirtieron las variables de rangos continuos a rangos discretos y se agruparon algunas variables. El modelo se encuentra representado en la figura 1.

En esta figura se encuentran las tres variables latentes de segundo orden: capacidad potencial, transformación y explotación (nodos azules), dos variables latentes de primer orden: adquisición y asimilación (nodos verdes) y 41 variables observables o manifiestas (nodos amarillos) junto con la variable de salida, capacidad realizada.

Resultados

Esta sección presentará los resultados desde dos enfoques. En primera instancia, se analizarán los resultados globales del modelo; poniendo en evidencia el comportamiento de la totalidad de la muestra en función de las variables que conforman dicho modelo. En una segunda instancia, se analizarán los resultados obtenidos por las organizaciones luego

1 Esta encuesta, liderada por el Departamento Nacional de Estadística (DANE), tiene como base de diseño lo establecido por el Manual de Oslo (desarrollado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico-OCDE) y el Manual de Bogotá (desarrollado por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología-RICYT), con adaptaciones propias para el contexto colombiano.

de ser clasificadas por su tamaño. Esto con el fin de identificar si existen diferencias o similitudes en su comportamiento.

Análisis ajuste global del modelo

Para iniciar el análisis de los resultados es indispensable verificar si las variables latentes componen un bloque homogéneo y unidimensional. De acuerdo con Chin (1998), un bloque de variables es homogéneo cuando el Rho de Dillon-Goldstein (DoG) es mayor que 0.70 y ese bloque de variables es unidimensional si el primer valor propio es suficientemente mayor a todos los demás valores propios del bloque. De esta forma, conjugar la homogeneidad y la unidimensionalidad permite interpretar el bloque de variables manifiestas como un único constructo. En la tabla 3 se muestran los cálculos realizados para el caso del modelo diseñado.

En la tabla 3 se puede ver claramente que todos los valores de los Rho de DoG son superiores o muy cercanos a 0.70, por lo cual se puede considerar a cada uno de los bloques como homogéneos. Además, todos los primeros valores propios superan por dos o más unidades a los respectivos segundos valores, por lo que se puede asumir la homogeneidad de los bloques. Como resultado de estos dos comportamientos, se puede afirmar que el modelo se ajusta adecuadamente al fenómeno observado.

Además de los dos criterios anteriores, la aplicación de modelado de ruta PLS proporciona el índice Goodness of Fits (GoF) o ajuste global del modelo, el cual se presenta en la tabla 4.

Para los cálculos realizados se observa que los GoF “absoluto” del modelo y el simulado por Bootstrap son muy similares permitiendo verificar la consistencia en las estimaciones. Además, y según Henseler y Sarstedt (2013), valores de GoF cercanos a 1.0 indican una fuerte dependencia entre las variables exógenas y la variable endógena latente. Para los resultados obtenidos en este estudio, el valor de GoF es de 0.90 que, aunque menor que 1, es relativamente cercano, por lo que se puede afirmar que el ajuste del modelo es muy bueno.

Tabla 3 – Análisis de unidimensionalidad y homogeneidad

Variable latente	Dimensiones	Cronbach's Alpha	DoG Rho (PCA)	Primer valor propio	Segundo valor propio
CAPACIDAD POTENCIAL	21	0.7160	0.7399	4.9844	0.5376
Adquisición	10	0.8154	0.7826	3.6299	0.6137
Asimilación	11	0.7194	0.7949	3.0784	0.1721
TRANSFORMACIÓN	5	0.5663	0.7284	3.9007	1.3306
EXPLOTACIÓN	7	0.6880	0.6931	1.1969	0.3022
CAPACIDAD REALIZADA	8	0.6329	0.6017	3.0504	0.8249

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4 – Ajuste global del modelo

	GoF	GoF (Bootstrap)
Absoluto	0.2947	0.2963
Relativo	0.9002	0.8815

Fuente: elaboración propia.

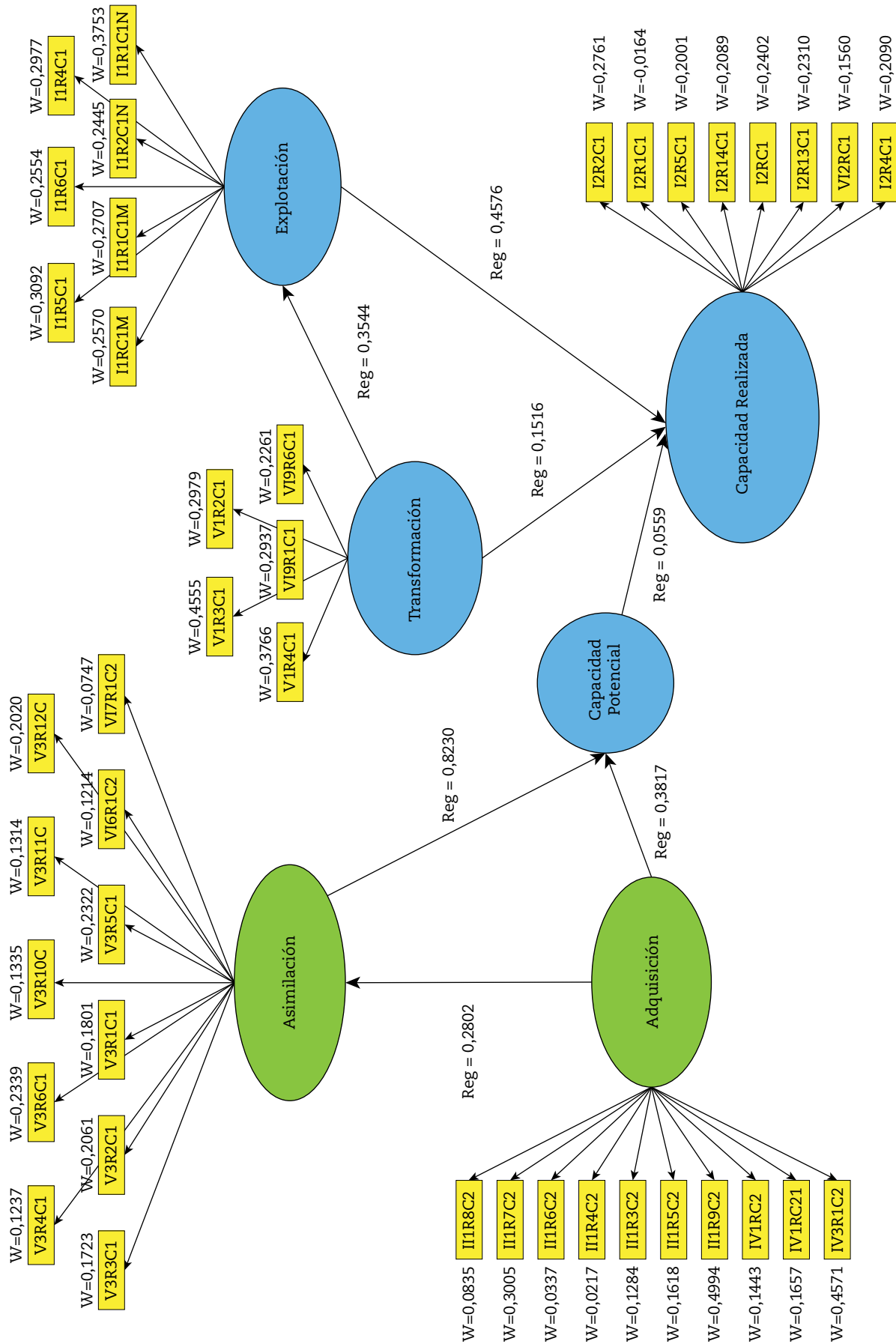


Figura 1. Modelo de generación de capacidades de absorción

Fuente: elaboración propia.

Resultados por dimensiones

De acuerdo con el marco teórico y la metodología expuestos, el presente apartado muestra los resultados del modelo cuantitativo para los componentes de la capacidad de absorción.

Dimensión adquisición

Para este constructo se definieron diez variables observables, las cuales de manera agrupada explicarían el 67% de la dimensión de adquisición. En la tabla 5 se destacan en letra cursiva las variables con los mayores pesos relativos.

Las tres variables identificadas como relevantes son, por orden de representatividad, II1R9C2 (rango de inversión en formación y capacitación), IV3R1C2 (número promedio de empleados con certificaciones de competencias laborales inherentes a la/s actividad/es principal/es que desarrolla la empresa) y II1R7C2 (rango de inversión en asistencia técnica y consultoría).

Las dos primeras variables son coherentes con la premisa de que la adquisición se construye sobre el conocimiento previamente adquirido (Zahra & George, 2002). En particular, para el caso de la innovación No I+D, este conocimiento se apoya en la actualización propia de la actividad a

desarrollar (Santamaría et al., 2009), toda vez que las organizaciones que adoptan ese tipo de innovación tienden a tener un mayor apoyo en las rutinas de sus empleados en comparación con las organizaciones que tienen como fuente de innovación principal las actividades I+D (Lee & Walsh, 2016).

Por su parte, el peso de la variable asociada a la asistencia técnica y consultoría, se puede atribuir al aporte que este tipo de inversiones puede hacer para la obtención de conocimiento de nuevas tecnologías de manera más entendible para la organización, que si esta hiciera la investigación de forma independiente (Lau & Lo, 2015). Esta premisa es consecuente, en el contexto de la innovación No I+D, si se tiene en cuenta que ante la poca disponibilidad de recursos económicos y ante la aversión al riesgo, las organizaciones tenderán a no realizar actividades de I+D (Moilanen, Østbye & Woll, 2014), sino que buscarán otro tipo de fuentes de innovación.

Dimensión asimilación

Para esta variable latente de segundo orden se establecieron once variables observables, que de manera conjunta explican el 78% de la dimensión de asimilación. En la tabla 6 se identifican con letra cursiva las variables observables con los pesos más representativos.

Tabla 5 – Outer Weights de las variables observables respecto a la variable latente adquisición

Variable observable	Descripción	Peso
II1R8C2	Rango de inversión en ingeniería y diseño industrial	0.0835
II1R7C2	<i>Rango de inversión en asistencia técnica y consultoría</i>	0.3005
II1R6C2	Rango de inversión en transferencia de tecnología	0.0337
II1R4C2	Rango de inversión en tecnologías de información y telecomunicaciones	0.0217
II1R3C2	Rango de inversión en adquisición de maquinaria y equipo	0.1284
II1R5C2	Rango de inversión en mercadotecnia. Monto invertido 2016	0.1618
II1R9C2	<i>Rango de inversión en formación y capacitación</i>	0.4994
IV1RC2	Nivel de formación superior a universitario	0.1443
IV1RC21	Nivel de formación inferior a universitario	0.1657
IV3R1C2	<i>Número promedio de empleados con certificaciones de competencias laborales inherentes a la(s) actividad(es) principal(es) que desarrolla la empresa</i>	0.4571

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6 – Outer Weights de las variables observables respecto a la variable latente asimilación

Variable observable	Descripción	Peso
V3R12C1	<i>Cooperación con gobierno</i>	0.2020
V3R11C1	Cooperación con organizaciones no gubernamentales	0.1314
V3R10C1	Cooperación con centros regionales de productividad	0.1335
V3R6C1	<i>Cooperación con universidades</i>	0.2339
V3R4C1	Cooperación con competidores	0.1237
V3R3C1	Cooperación con clientes	0.1727
V3R2C1	<i>Cooperación con proveedores</i>	0.2061
V3R1C1	Cooperación con otras empresas del mismo grupo (conglomerado)	0.1901
V3R5C1	Cooperación con consultores	0.2322
VI6R1C2	Número de certificaciones de calidad en proceso obtenidas	0.1214
VI7R1C2	Número de certificaciones de calidad en producto obtenidas	0.0747

Fuente: elaboración propia.

Las cuatro variables destacadas en orden descendente son: V3R6C1 (cooperación con universidades), V3R5C1 (cooperación con consultores), V3R2C1 (cooperación con proveedores) y V3R12C1 (cooperación con gobierno). Este tipo de colaboración ha sido reconocida previamente como una fuente para la asimilación de conocimiento (véanse, por ejemplo, Aguilar-Olavas et al., 2014 y Hurtado-Ayala & González-Campo, 2015), en la medida que permite el aprendizaje organizacional y por esta vía el establecimiento de procesos de asimilación de conocimiento (Zahra & George, 2002). En concreto, a través de la cooperación, las organizaciones pueden llegar a identificar dinámicas existentes en otras industrias (Schenker-Wicki, 2012), hallar otras fuentes de conocimiento, reducir costos, compartir riesgos (Som, Kirner & Jager, 2015) y complementar los conocimientos previamente adquiridos (Zapata & Hernández, 2018).

Como se había mencionado en la introducción de este acápite, es necesario yuxtaponer la dimensión de adquisición con la de asimilación, para dar cuenta del constructo asociado a la capacidad potencial. En este sentido se destaca que la asimilación representa la mayor contribución, toda vez que solo se podría llegar al entendimiento de nuevo conocimiento si este ha sido incorporado previamente (Zahra & George, 2002) (véase figura 2).

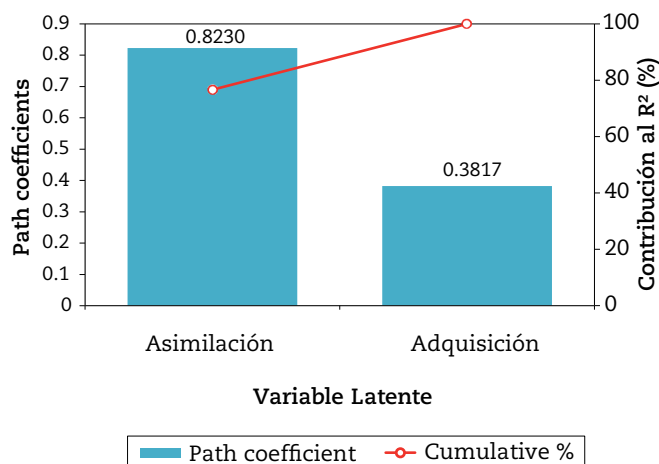


Figura 2. Impacto y contribución a la variable capacidad potencial

Fuente: elaboración propia.

Dimensión transformación

Para el constructo *transformación* se identificaron cinco variables manifiestas. La descripción de estas cinco variables y sus *Outer Weights* se relacionan en la tabla 7.

En la tabla 7 se resaltan en cursiva las dos variables cuyo peso es más significativo. Al analizar estas dos variables es posible identificar un comportamiento claramente asociado a los procesos y actividades de No I+D, ya que ponen de manifiesto que áreas no relacionadas directamente con actividades de I+D pueden ser significativas para el desempeño innovador de una organización (Bogers & Lhuillery, 2011).

De esta forma, en primer término, se destaca el departamento de ventas como una de las principales fuentes de innovación y que desempeña un rol central en la transformación del conocimiento externo expresado en técnicas de mercadeo (Bogers & Lhuillery, 2011). Estas técnicas, a su vez, constituyen un importante activo intangible que ayuda a la evolución organizacional (Doukas, Pantzalis & Kim, 1999). En segundo término, se resalta que otros departamentos distintos a ventas y producción también tienen una importancia relativa alta al momento de desarrollar capacidades de absorción asociadas a la innovación de No I+D. Esto coincide con lo expresado en la literatura al reconocer que actividades creativas y de solución de problemas sin la utilización de capacidades de I+D son fuentes considerables de innovación (Huang, Arundel & Hollanders, 1980).

Dimensión explotación

Para la variable latente *explotación* se identificaron siete variables observables asociadas y en su conjunto explican en 65% el comportamiento de la variable latente. Al analizar el peso relativo de cada una se obtienen los valores mostrados en la tabla 8.

En la tabla 8 se resaltan con letra cursiva las cuatro variables que tienen un peso importante en el modelo para la variable latente *explotación*. Resulta interesante que estas cuatro variables hacen referencia a la generación de procesos, métodos, bienes o servicios que son nuevos para la empresa, aun cuando esto no signifique, necesariamente, que también lo sean para el mercado. Lo anterior se refleja en la literatura bajo el concepto de aprendizaje organizacional que se logra cuando de forma continua se prueba y actualiza la experiencia de los miembros de la empresa y se transforma esa experiencia en mejores procesos de trabajo y en

Tabla 7 – Outer Weights de las variables observables respecto a la variable latente transformación

Variable observable	Descripción	Peso
V1R2C1	Importancia percibida del departamento de producción como fuente de significativa para el desarrollo o implementación de innovaciones al interior de la organización	0.2979
V1R3C1	<i>Importancia percibida del departamento de ventas como fuente de significativa para el desarrollo o implementación de innovaciones al interior de la organización</i>	0.4555
V1R4C1	<i>Importancia percibida del otro departamento distinto a los anteriores como fuente de significativa para el desarrollo o implementación de innovaciones al interior de la organización</i>	0.3766
VI9R1C1	Grado de importancia de la generación de ideas para innovar en la certificación de calidad de productos o procesos	0.2937
VI9R6C1	Grado de importancia de la transferencia de conocimiento hacia la empresa en la certificación de calidad de productos o procesos	0.2261

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8 Outer Weights de las variables observables respecto a la variable latente explotación

Variable observable	Descripción	Peso
I1R4C1	Introducción de nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos	0.2977
I1R6C1	Introducción de nuevas técnicas de comercialización	0.2554
I1R5C1	Introducción de nuevos métodos organizativos	0.3092
I1RC1M	Bienes o servicios significativamente mejorados en el mercado nacional o internacional	0.2570
I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa	0.3707
I1R2C1N	Bienes o servicios nuevos en el mercado nacional	0.2445
I1R1C1N	Bienes o servicios nuevos únicamente para su empresa	0.3753

Fuente: elaboración propia.

conocimiento que es accesible para toda la organización (Griffin & Somermeyer, 2007). Lo anterior, se da como producto del uso del conocimiento externo para suplir y complementar su propio conocimiento y sus recursos internos (Sempere-Ripol & Hervás-Oliver, 2002) y, posteriormente, permite realizar una mayor actividad innovadora (Bogers & Lhuillery, 2011; Flor, Oltra & García, 2011; González-Campo & Hurtado, 2014; Hervas-Oliver et al., 2012; Hervas-Oliver, Albors-Garrigos & Gil-Pechuan, 2011).

Por otra parte, al analizar la relación entre la variable latente de segundo grado *transformación* y *explotación*, se encuentra un coeficiente de correlación de 0.3544 (como se aprecia en la figura 3). Esto confirmaría lo expresado en la literatura, que considera que las cuatro dimensiones actúan de manera conjunta para la construcción de capacidad de absorción, y que, particularmente, la capacidad de absorción realizada se desarrolla en función de la transformación y explotación de conocimiento (González-Campo & Hurtado, 2014; Zahra & George, 2002).

Resultados contrastados por tamaño de la empresa

Antes de iniciar con el análisis de este apartado, es importante caracterizar las 2.007 observaciones tomadas de la EDIT. En específico, estas observaciones se encuentran distribuidas así: 766 (38%) corresponden a empresas pequeñas, 683 (34%) son empresas medianas, 478 (24%) son empresas grandes y 80 (4%) son microempresas. Esta distribución se muestra en la figura 4.

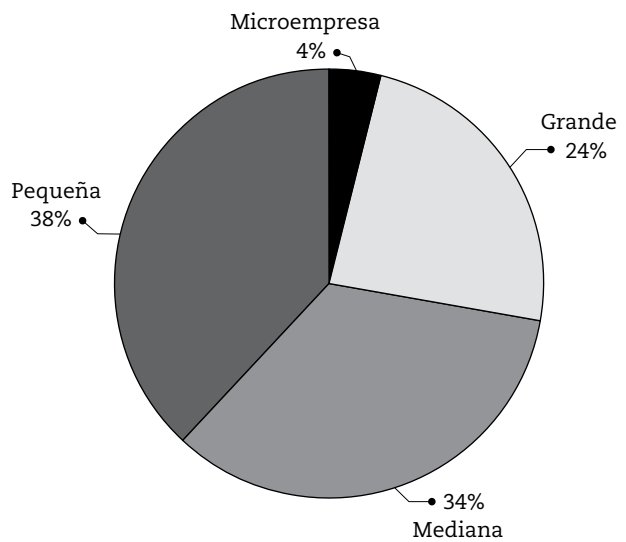


Figura 4. Distribución de la muestra por tamaño de empresa
Fuente: elaboración propia.

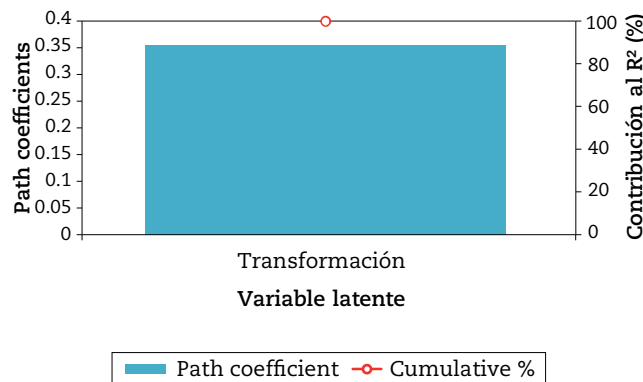


Figura 3. Impacto y contribución a la variable explotación
Fuente: elaboración propia.

Con este panorama en mente se incorpora el tamaño de la empresa como variable moderadora en el modelo estadístico, lo cual permite una comparación entre los grupos establecidos y proporciona así un análisis inferencial entre pares de estos grupos. Al respecto, es importante mencionar que a pesar de que en la muestra original de la EDIT la representatividad de las microempresas es el 15%, al eliminar registros que no tenían información para las variables de interés, ese porcentaje en la muestra del modelo se reduce a 4%, razón por la cual no hay resultados concluyentes para este grupo de empresas. Entre tanto, los grupos correspondientes a pequeñas, medianas y grandes empresas presentan diferencias significativas (medidas por su p-valor) en el tránsito de la dimensión de explotación a la capacidad realizada. Lo cual, en términos pragmáticos, significa que, aunque las organizaciones logren introducir bienes, productos, procesos o técnicas de comercialización nuevos o mejorados, esto no necesariamente logra traducirse en mejoras organizacionales y que el tamaño de la organización sí tendría alguna incidencia en dichas mejoras.

En cuanto a la dinámica de la capacidad potencial y la realizada, el modelo comparado evidencia que no existen diferencias significativas como consecuencia del tamaño

Tabla 9. Comparativo proceso de capacidad de absorción por tamaño de empresa

Grupos contrastados	Adquisición → asimilación		Transformación → explotación		Explotación → capacidad realizada		Capacidad potencial → capacidad realizada	
	p-valor	Significante	p-valor	Significante	p-valor	Significante	p-valor	Significante
Pequeña frente a mediana	0.9901	No	0.7525	No	0.0099	Sí	0.8119	No
Mediana frente a grande	0.1188	No	0.6436	No	0.0495	Sí	0.7822	No
Grande frente a pequeña	0.1683	No	0.4257	No	0.0099	Sí	0.4851	No

Fuente: elaboración propia.

de la organización. Esto contrasta con lo mencionado por Gao et al. (2017), quienes consideran que el tamaño puede aumentar o reducir el GAP entre estos dos tipos de capacidades. Esto podría tener explicación en el carácter iterativo del proceso de innovación, lo que sugiere que las empresas dependen en gran medida de los sistemas meso y macro de innovación (Schenker-Wicki, 2012).

Discusión y conclusiones

En este acápite se busca tener una visión global de la capacidad realizada con todos sus componentes. Para ello se analizará la relación entre las variables latentes de segundo orden: capacidad potencial, transformación y explotación. Como resumen central de esta relación, en la figura 5 se muestran los *path coefficient* encontrados una vez consolidados los resultados del modelo.

En el entendido que la capacidad de absorción es un proceso acumulativo, tiene sentido que justamente sea la última etapa o dimensión, la de explotación, la que represente una mayor contribución a la explicación de la variable capacidad realizada (*path coefficient* de 0.4576). Por su parte, la dimensión de transformación con un *path coefficient* de 0.1516 es la segunda variable latente más importante para explicar la capacidad de absorción realizada, hallazgo que coincide con lo señalado por Proulx al analizar los elementos claves para la apropiación social de la tecnología. Dicho

autor afirma que para que se presente la apropiación, es necesario que el sistema social adquiera el dominio técnico y cognitivo del conocimiento o artefacto tecnológico, elementos que concuerdan con la definición de la dimensión de transformación. Posteriormente, y luego de integrar de manera significativa el conocimiento a sus actividades diarias, los miembros del sistema social ganan la capacidad de crear mediante acciones que generan novedad dentro de la práctica social (Crovi, 2013); lo que no es otra cosa que la generación de innovaciones a partir de prácticas y actividades distintas al núcleo de actividades de I+D. Dicho de otra forma, cuando la organización, refina, amplía y aprovecha las competencias existentes o la creación de nuevas a partir del conocimiento asimilado, adquirido y posteriormente transformado a sus propias rutinas organizacionales, es posible determinar que ha alcanzado o desarrollado una capacidad de absorción, producto de la evolución de la capacidad potencial hacia una capacidad realizada.

Sobre este último trayecto, vale la pena destacar que no se encontraron diferencias significativas entre grupos de empresas de distintos tamaños, razón por la cual se podría pensar que en el contexto colombiano las organizaciones dependen en gran medida del sistema de innovación del país (Schenker-Wicki, 2012), por lo cual valdría la pena estudiar este sistema a nivel macro.

REFERENCIAS

- Aguilar-Olaves, G., Herrera, L., & Clemenza, C. (2014). Capacidad de absorción: aproximaciones teóricas y empíricas para el sector servicios. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, 19(67), 499-518.
- Barge-Gil, A., Nieto, M. J., & Santamaría, L. (2011). Hidden innovators: The role of non-R&D activities. *Technology Analysis and Strategic Management*, 23(4), 415-432. <https://doi.org/10.1080/09537325.2011.558400>.
- Bogers, M., & Lhuillery, S. (2011). A functional perspective on learning and innovation: Investigating the organization of absorptive capacity. *Industry & Innovation*, 18(6), 581-610. <https://doi.org/10.1080/13662716.2011.591972>.
- Cassol, A., Reis, C., & Lima, R. (2016). Redefining the relationship between intellectual capital and innovation: The mediating role of absorptive capacity. *BAR - Brazilian Administration Review*, 13(4), 1-25. <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2016150067>.
- Charão, G., & Matos, J. (2017). Absorptive capacity: An analysis in the context of Brazilian family firms. *ADM. MACKENZIE (Mackenzie Management Review)*, 18(1), 174-204. <https://doi.org/10.1590/1678-69712017/administracao.v18n1p174-204>.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). Psychology Press.

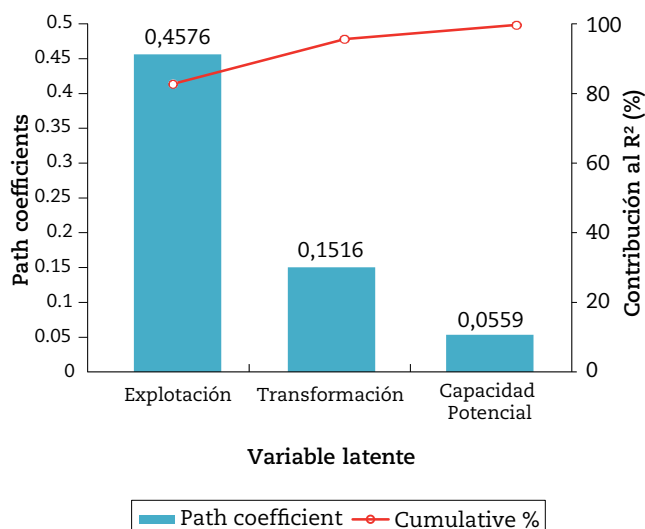


Figura 5. Impacto y contribución a la variable capacidad realizada
Fuente: elaboración propia.

- Cohen, W., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*, 99(397), 569-596.
- Cohen, W., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128. <https://doi.org/10.2307/2393553>.
- Crovi, D. (2013). Repensar la apropiación desde la cultura digital. En *Nuevas perspectivas en los estudios de comunicación. La apropiación tecno-mediática* (p. 120).
- Doukas, J. Y., Pantzalis, C., & Kim, S. (1999). Intangible assets and the network structure of MNCs. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 10(1), 1-23.
- Flor, M. L., Oltra, M. J., & García, C. (2011). Del conocimiento externo y la estrategia empresarial. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 20(1), 69-87.
- Gao, S., Yeoh, W., Wong, S. F., & Scheepers, R. (2017). A literature analysis of the use of absorptive capacity construct in IS research. *International Journal of Information Management*, 37(2), 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.11.001>.
- González-Campo, C. H., & Hurtado, A. (2014). Influencia de la capacidad de absorción sobre la innovación: un análisis empírico en las mipymes colombianas. *Estudios Gerenciales*, 30, 277-286. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.02.015>.
- Gopalakrishnan, S., & Damanpour, F. (1997). A review of innovation research in economics, sociology and technology management. *Omega*, 25(1), 15-28.
- Griffin, A., & Somermeyer, S. (2007). Appendix II: The PDMA glossary for new product development. *The PDMA Tool-Book 3 for New Product Development*, 465-508. <https://doi.org/10.1002/9780470209943.app2>.
- Henseler, J., & Sarstedt, M. (2013). Goodness-of-fit indices for partial least squares path modeling. *Computational Statistics*, 565-580.
- Hervas-Oliver, J., Albors-Garrigos, J., & Baixauli, J. (2012). Beyond R&D activities: The determinants of firms' absorptive capacity explaining the access to scientific institutes in low-medium-tech contexts. *Economics of Innovation and New Technology*, 21(1), 55-81.
- Hervas-Oliver, J., Albors-Garrigos, J., & Gil-Pechuan, I. (2011). Making sense of innovation by R&D and non-R&D innovators in low technology contexts: A forgotten lesson for policymakers. *Technovation*, 31, 427-446. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.06.006>.
- Huang, C., Arundel, A., & Hollanders, H. (1980). How firms innovate: R&D, non R&D, and technology adoption. *Working Paper Series*, 27, 146-146. <https://doi.org/10.1111/j.1467-629X.1980.tb00220.x>.
- Hurtado-Ayala, A., & González-Campo, C. H. (2015). Measurement of knowledge absorptive capacity: An estimated indicator for the manufacturing and service sector in Colombia. *Globalization, Competitiveness & Governability*, 9(2), 16-42.
- Joglekar, P., Bohl, A. H., & Hamburg, M. (1997). Comments on "Fortune favors the prepared firm". *Management Science*, 43(10), 1455-1462. <https://doi.org/10.1287/mnsc.43.10.1455>.
- Kim, K. Y., Oh, S., & Stern, J. (1991). Interfirm technology transfer: Absorptive capacity and environmental effects on contractual terms. *Journal of Marketing Channels*, 1(2), 101-122.
- Lane, P. J., & Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461-477. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199805\)19:5<461::AID-SMJ953>3.0.CO;2-L](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199805)19:5<461::AID-SMJ953>3.0.CO;2-L).
- Lau, A. K. W., & Lo, W. (2015). Regional innovation system, absorptive capacity and innovation performance: An empirical study. *Technological Forecasting and Social Change*, 92, 99-114. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.11.005>.
- Lee, Y. N., & Walsh, J. P. (2016). Inventing while you work: Knowledge, non-R&D learning and innovation. *Research Policy*, 45(1), 345-359. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.009>.
- Moilanen, M., Østbye, S., & Woll, K. (2014). Non-R&D SMEs: External knowledge, absorptive capacity and product innovation. *Small Business Economics*, 43(2), 447-462. <https://doi.org/10.1007/s11187-014-9545-9>.
- OCDE. (2008). *Handbook on constructing composite indicators. Methodology and user guide*.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation* (4th ed.). OECD Publishing (Ed.). Paris/Eurostat, Luxembourg: OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). New York: The Free Press.
- Santamaría, L., Nieto, M. J., & Barge-Gil, A. (2009). ¿Hay innovación más allá de la I+D? El papel de otras actividades innovadoras. *Universia Business Review*, 22, 102-117.
- Schenker-Wicki, M. I. A. (2012). Fostering radical innovations with open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 15(2), 212-231. <https://doi.org/10.1108/14601061211220986>.
- Sempere-Ripol, F., & Hervás-Oliver, J.-L. (2002). In times of economic crisis: Innovation with, or without, R&D activities? An analysis of Spanish companies. In K. Rüdiger, M. Peris-Ortiz & A. Blanco-González (Eds.), *Entrepreneurship, innovation and economic crisis. Lessons for research, policy and practice* (pp. 159-166). New York: Springer.
- Som, O., Kirner, E., & Jager, A. (2015). Non-R&D-intensive firms' innovation sourcing. In O. Som & E. Kirner (Eds.), *Low-tech innovation competitiveness of the German manufacturing sector* (pp. 113-144).
- Stock, G. N., Greis, N. P., & Fischer, W. A. (2001). Absorptive capacity and new product development. *Journal of High Technology Management Research*, 12(1), 77-91. [https://doi.org/10.1016/S1047-8310\(00\)00040-7](https://doi.org/10.1016/S1047-8310(00)00040-7).
- Teece, D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. [https://doi.org/Doi 10.1002/\(Sici\)1097-0266\(199708\)18:7<509::Aid-Smj882>3.0.Co;2-Z](https://doi.org/Doi 10.1002/(Sici)1097-0266(199708)18:7<509::Aid-Smj882>3.0.Co;2-Z).
- Tenenhaus, M. (2008). Component-based structural equation modelling. *Total Quality Management*, 871-886.
- Valentim, L., Lisboa, J. V., & Franco, M. (2015). Knowledge management practices and absorptive capacity in small and medium-sized enterprises.pdf, (1), 1-15.
- Van den Bosch, F. A. J., Volberda, H. W., & de Boer, M. (1999). Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities. *Organization Science*, 10(5), 551-568. <https://doi.org/10.1287/orsc.10.5.551>.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *Management Information Systems*, 27(3), 425-478.
- Zahra, S., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *The Academy of Management Review*, 27(2), 185-203. <https://doi.org/10.2307/4134351>.
- Zapata, G., & Hernández, A. (2018). Capacidad de absorción: revisión de la literatura y un modelo de sus determinantes. *Revista Retos*, 8(16), 121-140.