



Innovar

ISSN: 0121-5051

ISSN: 2248-6968

Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.

Leyva Carreras, Alma Brenda; Espejel Blanco, Joel Enrique; Cavazos Arroyo, Judith
Efecto del desempeño del capital humano en la capacidad de innovación tecnológica de las pymes
Innovar, vol. 30, núm. 76, 2020, Abril-Junio, pp. 26-37
Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.

DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v30n76.85192>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81863414003>

- ▶ [Cómo citar el artículo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)



Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Efecto del desempeño del capital humano en la capacidad de innovación tecnológica de las pymes

HUMAN CAPITAL PERFORMANCE AND ITS EFFECT ON THE TECHNOLOGICAL INNOVATION CAPACITY OF SMES

ABSTRACT: This paper seeks to measure the influence of human capital performance on the technological innovation capacity perceived by SMEs managers in Hermosillo, Sonora, Mexico. To achieve this, we used a mixed methodology made up of two stages. The first stage consisted of an exploratory analysis (through a pilot test) that included interviews to a group of businesspersons with the characteristics of the selected sample; this intended to reflect on the topic of study based on the results obtained by validating the measuring instrument. The second stage involved statistical analysis using partial least squares (PLS) structural equation models in a sample of 108 managers. The main results show that SMEs managers develop technological innovation through management strategies that make part of the administrative processes, based on the performance of human capital as a productive factor, and taking activities performed by the employee as a starting point to create strategies in order to obtain and maintain human capital.

KEYWORDS: Human capital, performance, technological innovation.

EFEITO DO DESEMPENHO DO CAPITAL HUMANO NA CAPACIDADE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DAS PMES

RESUMO: este artigo tem como objetivo medir a influência que o desempenho do capital humano tem na capacidade de inovação tecnológica percebida pelos gerentes das PMEs de Hermosillo, Sonora, México. Para isso, utilizou-se de metodologia mista, composta por duas fases: na primeira, parte-se de uma análise exploratória e, por meio de um teste-piloto, um grupo de empresários com características da amostra selecionada foi entrevistado para relacionar o problema objeto de estudo com a análise de resultados obtidos pela validação do instrumento de medição; na segunda fase, foi realizada uma análise estatística, com a utilização de modelagem de equações de PLS (*Partial Least Squares*) em uma amostra de 108 gerentes para obter os resultados. Os principais resultados revelam que os gerentes de PMEs desenvolvem inovação tecnológica por meio de estratégias de gestão dentro dos processos administrativos utilizados, baseados no desempenho do capital humano como fator produtivo e tomando como ponto de partida as atividades realizadas pelo trabalhador para gerar estratégias que ajudem a obter e a conservar o capital humano.

PALAVRAS-CHAVE: capital humano, desempenho, inovação tecnológica.

L'EFFET DE LA PERFORMANCE DU CAPITAL HUMAIN SUR LA CAPACITÉ D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE DES PME

RÉSUMÉ: Cet article vise à mesurer l'influence que la performance du capital humain a sur la capacité d'innovation technologique perçue par les gérants de PME à Hermosillo, Sonora, Mexique. Pour atteindre l'objectif proposé, on a suivi une méthodologie mixte composée de deux phases: dans la première, on a commencé par une analyse exploratoire et, au moyen d'un test pilote, on a interrogé un groupe d'entrepreneurs présentant les caractéristiques de l'échantillon sélectionné, pour relier le problème étudié à l'analyse des résultats obtenus par la validation de l'instrument de mesure; dans la deuxième phase, on a mené une analyse statistique à l'aide de modèles d'équations structurelles de PLS (*Partial Least Squares*) avec un échantillon de 108 gérants pour obtenir les résultats. Les principaux résultats montrent que les gérants de PME développent l'innovation technologique par des stratégies de gestion au sein des processus administratifs employés, basés sur la performance du capital humain comme facteur de production, et en prenant en tant que point de départ les activités menées par le travailleur pour créer des stratégies qui aident à obtenir et à maintenir le capital humain.

MOTS-CLÉ: capital humain, performance, innovation technologique.

CITACIÓN: Leyva-Carreras A. B., Espejel-Blanco, J. E., & Cavazos-Arroyo, J. (2020). Efecto del desempeño del capital humano en la capacidad de innovación tecnológica de las pymes. *Innovar*, 30(76), 25-36. <https://doi.org/10.15446/innovar.v30n76.85192>

CLASIFICACIÓN JEL: M12; O15; C14; M20.

RECIBIDO: 27 de febrero del 2018. **APROBADO:** 22 de enero del 2019.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Alma Brenda Leyva. Universidad de Sonora Edificio 7A; Blvd. Luis Donaldo Colosio y Reforma esquina S/N Colonia Centro Hermosillo, Sonora, México CP. 83000.

Alma Brenda Leyva Carreras

Ph. D. en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología

Profesora-Investigadora de tiempo completo, Universidad de Sonora Sonora, México

Grupo de investigación Innovación en docencia e investigación

para el desarrollo y fortalecimiento de las mipymes en el noroeste de México

Rol de la autora: intelectual y experimental

alma.leyva@unison.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1527-3322>

Joel Enrique Espejel Blanco

Ph. D. en Ciencias Económicas y Empresariales

Profesor-Investigador de tiempo completo, Universidad de Sonora Sonora, México

Líder del Cuerpo Académico: Economía de la Innovación en la Empresa Social

Rol del autor: intelectual y experimental

joel.espejel@unison.mx

<https://orcid.org/0000-0003-1637-7235>

Judith Cavazos Arroyo

Ph. D. en Dirección y Mercadotecnia

Profesora-Investigadora, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla Puebla, México

Rol de la autora: intelectual

judith.cavazos@upaep.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6258-289X>

RESUMEN: Este artículo tiene como objetivo medir la influencia que el desempeño del capital humano tiene en la capacidad de innovación tecnológica percibida por los gerentes de las pymes de Hermosillo, Sonora, México. Para lograr el objetivo propuesto, se llevó a cabo una metodología mixta compuesta por dos fases: en la primera se parte de un análisis exploratorio y, a través de una prueba piloto, se entrevistó a un grupo de empresarios con características de la muestra seleccionada, para relacionar el problema objeto de estudio con el análisis de resultados obtenidos a través de la validación del instrumento de medición; en la segunda fase, se realizó un análisis estadístico, utilizando modelos de ecuaciones estructurales de PLS (*Partial Least Squares*) en una muestra de 108 gerentes para obtener los resultados. Los principales resultados revelan que los gerentes de pymes desarrollan innovación tecnológica a través de estrategias de gestión dentro de los procesos administrativos utilizados, basados en el desempeño del capital humano como factor produtivo, y tomando como punto de partida las actividades realizadas por el trabajador para generar estrategias que ayuden a obtener y conservar el capital humano.

PALABRAS CLAVE: capital humano, desempeño, innovación tecnológica.

Introducción

Se espera que el capital humano, definido como el conjunto de habilidades, conocimientos y capacidades de toda la fuerza de trabajo de una organización, contribuya a la productividad, la innovación y la creación de los beneficios económicos de la firma (Blair, 2011). Sin embargo, en algunos contextos, el precario desarrollo tecnológico de las pymes no les permite ser más eficientes y productivas, porque invierten muy poco o nada en innovación tecnológica, un elemento esencial para la supervivencia en los agresivos mercados mundiales, cuyas preferencias cambian constantemente y donde uno de sus principales inhibidores es la deficiencia en el desempeño del capital humano (Ramírez, 2013; Pomar, Rangel, & Franco, 2014).

El capital humano de una organización va más allá de las ideas y soluciones individuales de los empleados; se requiere también de las aportaciones de los directivos, contribuyendo en su combinación a proyectos innovadores y a la mejora del desempeño de la firma (Fagerberg, 2005; Arvanitis & Loukis, 2009). Sin embargo, la innovación tecnológica es un desafío estratégico dentro de la gestión empresarial, que puede describirse como un proceso de aprendizaje interactivo (Lo, 2013; Tarapuez, Guzmán, & Parra, 2016) que, al implementar una idea para el desarrollo de un nuevo producto, servicios o elementos en los procesos organizacionales, impacta significativamente en el desempeño organizacional (Azar & Ciabuschí, 2017). En términos generales, la transformación del conocimiento en actividad económica es un proceso cognoscitivo (Dini & Stumpo, 2011; Slávik & Bednár, 2104; Madero & Barboza, 2015; Morales-Rubiano, Ortiz-Riaga, Duque-Orozco, & Plata-Pacheco, 2016), que se da por medio del uso y aprovechamiento tanto del conocimiento implícito interno como del que proviene de fuentes externas (Madero & Barboza, 2015; Morales-Rubiano et al., 2016), y puede convertirse en un recurso importante para la innovación (Gössling & Rutten, 2007).

Entre las sugerencias de algunos autores de los últimos 10 años, se tienen las de De Winne y Sels (2010), quienes afirman que los hallazgos de la relación entre el capital humano y la innovación no son del todo concluyentes, y que una posible explicación de ello podría ser la falta de marcos conceptuales integrales. Según los autores, es posible que el capital humano de los empleados solo pueda contribuir a la innovación si se gestiona activamente en concordancia con una estrategia encaminada al desarrollo de la actividad innovadora de la empresa. Aunque es ampliamente aceptado que el capital humano incide en la capacidad de innovar de una organización (De Winne & Sels, 2010; Sarkis, González-Torre, & Adenso-Díaz, 2010; Pinho, 2011; Dini & Stumpo, 2011; Fraj, Matute, & Melero, 2013; Giménez, López, & Sanaú, 2015; Morales-Rubiano et al., 2016) y que disponer de un capital humano altamente

cualificado, motivado y experimentado debería ser parte fundamental de todo proceso de innovación en la empresa (Dini & Stumpo, 2011; Morales-Rubiano et al., 2016), se ha encontrado que, a pesar de la relevancia de las pymes en la economía de países emergentes, este tipo de capital puede ser escaso e inconsistente para la generación de innovación y sus efectos en el desempeño (Khalique, Bontis, Shaari, Yaacob, & Ngah, 2018).

Por lo anterior, con esta investigación se pretende analizar el efecto de un recurso estratégico para la organización como es el capital humano sobre la capacidad de innovación tecnológica en pymes que buscan competitividad empresarial, desde la percepción de los empresarios de este tipo de organizaciones en Hermosillo, Sonora, México.

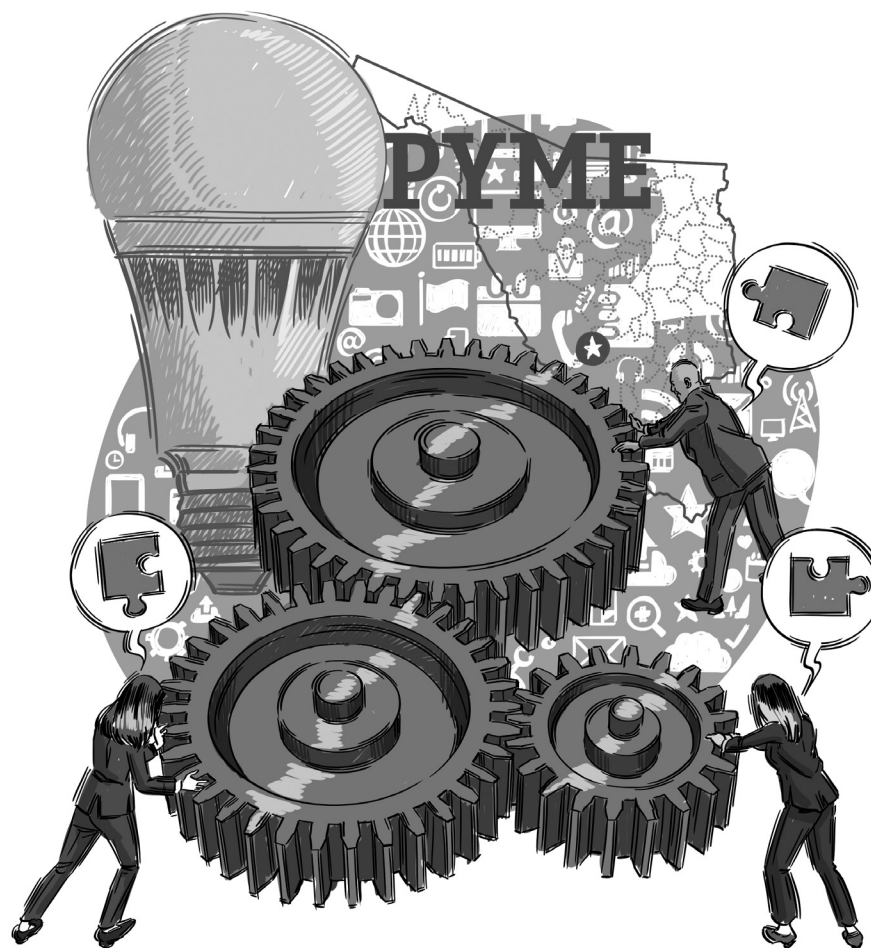
Marco conceptual y formulación de hipótesis

Revisión de la literatura

La innovación, asumida como un desafío estratégico para las empresas, implica contar con la capacidad de respuesta a las condiciones y exigencias cambiantes del entorno. Giménez et al. (2015) observan que las empresas con equipos directivos orientados a la innovación y al cambio se caracterizan por invertir en activos, conocimiento y recursos humanos necesarios para la mejora del desempeño medioambiental. Pese a la importancia de la innovación en el medio empresarial, las micro y pequeñas empresas (mypes), por sus características particulares en recursos y procesos de operación, presentan mayores dificultades para innovar (Arrieta et al., 2014; Garzón, 2015). Sin embargo, este tipo de organizaciones puede obtener mayores beneficios si desarrolla, comunica y abraza una orientación a la capacidad de innovar (Saunila, 2017a).

La producción de tecnología se caracteriza por ser una actividad intensiva en capital humano, pues los conocimientos y la información necesarios para llevar a cabo actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) se obtienen a partir de la formación de los trabajadores. De este modo, se destaca la necesidad de llevar a cabo una gestión del capital humano en la que la gestión del conocimiento se enfoque en realizar procesos de aprendizaje organizacional, teniendo como fuentes el entorno, el conocimiento explícito de la organización y el conocimiento tácito presente en los empleados (Delmas, Hoffmann, & Kuss, 2011; Morales-Rubiano et al., 2016).

A diferencia de otros tipos de innovación, la capacidad de innovación tecnológica involucra innovaciones de producto y proceso (Camisón & Villar-López, 2014). Estudios previos han encontrado que el desempeño de los empleados puede afectar esta capacidad. Por ejemplo, en el contexto colombiano, Morales-Rubiano et al. (2016) demostraron que los



conocimientos y habilidades del capital humano pueden promover la innovación y el progreso tecnológico, mientras que Saunila (2017a) identificó en pymes finlandesas que, aunque la capacidad de innovación afecta el desempeño de la firma, las perspectivas de gerentes y empleados difería. En dicha investigación, los empleados consideraban que esencialmente el desarrollo de *know-how* en la capacidad de innovación afectaba el desempeño de la organización; es decir, para los empleados, la gestión de los procedimientos a través de los cuales se monitorean las actividades de innovación es clave (Saunila, 2017a). Sin embargo, se espera que el desempeño de los empleados dentro de una cultura de liderazgo participativo (Saunila, 2017a), así como la eficiencia en la comunicación y evaluación entre gerente y empleados (Saunila, 2017b) repercuta en la capacidad de innovación. Por lo anterior, es razonable relacionar causalmente la siguiente hipótesis:

H1. *La capacidad de innovación tecnológica de las pymes está influenciada por el desempeño del capital humano de los empleados.*

La innovación es la principal fuente de ventaja competitiva (Spiegel & Marxt, 2012), razón por la que es uno de

los principales determinantes de la promoción del crecimiento, el desarrollo y la conducción de la productividad y la competitividad empresarial (Zhixiong & Yuanjian, 2010; Sambharya & Lee, 2014). Lograr el éxito en la gestión de la innovación implica generar, desde la gerencia general, una cultura relacionada con la innovación, que permita a las empresas identificar los factores clave que caracterizan dicho proceso y que pueden clasificarse en internos y externos a la propia organización (Robayo, 2016), y el *input* más importante para desarrollarla en las pymes es a través de las habilidades gerenciales.

Se suele asignar a los gerentes el papel de dirigir las actividades de innovación hacia fines exitosos (Saunila, 2017b). Al estudiar la perspectiva de gerentes de pequeñas y medianas empresas en Finlandia, Saunila (2017b) encontró una influencia positiva de la capacidad de innovación hacia la ideación, estructuras de organización y el desempeño de la firma, pero una relación negativa con respecto a una cultura de liderazgo participativa con los empleados para el logro de innovaciones y el desempeño de la organización. Además, halló que los gerentes muestran significativamente percepciones más positivas que los

empleados respecto el uso y desempeño de la capacidad de innovación en sus organizaciones (Saunila, 2017b).

El rol de la gestión de la innovación tecnológica tiene un impacto positivo en el desempeño de las pymes, lo que indica que sus propietarios y directivos están comprometidos para entender que es un factor clave dentro de sus capacidades y, particularmente, identificar su impacto en la gestión al momento de la alineación de los recursos tecnológicos hacia la estrategia de negocios de la empresa (Gutiérrez, Gutiérrez, & Asprilla, 2013). La inversión en tecnología, desarrollo del capital humano y nuevos modelos de gestión que se ajusten a las demandas sociales y mercado, además del desarrollo en aspectos en diseño y manufactura, son importantes en la gestión tecnológica para establecer ventajas competitivas (González-Campo, & Hurtado-Ayala, 2012; Mantulak, Hernández, Dekun, & Kerkhoff, 2012; Velosa & Sánchez, 2012). Quezada, Hernández y Quezada (2017) plantean la necesidad de un modelo de gestión tecnológica como instrumento metodológico que permita conceptualizar, de manera integral, operativa y ejecutiva, la gestión tecnológica, donde se valore la intensificación como alternativa de optimización de la producción. Tras la revisión de la literatura especializada en los temas que nos ocupan, se demostró por medio de argumentaciones y sustentaciones teóricas la posible relación causal entre las construcciones conceptuales planteadas; por tanto, parece razonable formular la siguiente hipótesis de trabajo:

H2. *La capacidad de innovación tecnológica de las pymes está influenciada por el desempeño del capital humano de los gerentes.*

Planteadas las hipótesis de trabajo, el modelo causal propuesto quedaría reflejado tal y como se muestra en la figura 1, en el que se establece el papel del desempeño del capital humano como fuente de capacidad de innovación tecnológica en las pymes.

Tras argumentar y sustentar teóricamente las relaciones propuestas, en el siguiente apartado se detalla el diseño de la investigación con el objetivo de contrastar las hipótesis de trabajo formuladas.

Diseño metodológico

Recolección de datos

Para dar respuesta a las hipótesis de trabajo, se desarrolló una serie de pasos metodológicos divididos en dos etapas: 1) etapa cualitativa, en la que se realizó un análisis exploratorio de los datos con base en una prueba piloto, que se llevó a cabo realizando una encuesta a gerentes de pymes, para cuyo efecto se usó un cuestionario semiestructurado

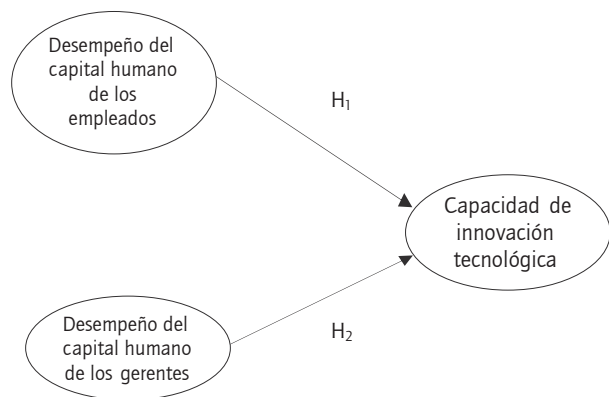


Figura 1. Modelo conceptual. Fuente: elaboración propia.

(en el anexo se presenta la operacionalización de cada constructo); 2) tras la validación del instrumento de investigación con el procedimiento anterior, se procedió con la recogida de información a través de una muestra probabilística de tipo estratificado sin reemplazo. El marco de muestreo se configuró con el listado de las 538 empresas incluidas en los directorios de las cámaras empresariales de la ciudad de Hermosillo, en el estado de Sonora al noroeste de México. Específicamente se incluyeron establecimientos afiliados a la Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo (Canaco-Servytur) y a la Cámara Nacional de la Industria y la Transformación (Canacintra). Tras la aplicación de la fórmula para una población finita sin reemplazo, se determinó una muestra de 108 casos, de los cuales el 68,51% fue respondido por empresas pequeñas y el 31,48%, por empresas medianas (tabla 1). Cabe mencionar que, para alcanzar la totalidad de cuestionarios validados, estos se aplicaron vía correo electrónico, llamadas telefónicas y, finalmente, para alcanzar los resultados finales, se visitó *in situ* a los gerentes.

La información fue recopilada diseñando y validando un cuestionario semiestructurado que contiene una serie de reactivos con escalas de medida Likert de 7 puntos para cada una de las variables objeto de análisis. En el proceso de levantamiento del instrumento de investigación, los gerentes de las pymes manifestaron sus valoraciones respecto a la capacidad de innovación tecnológica y el desempeño del capital humano, medido en dos sentidos: la percepción hacia ellos mismos y la percepción hacia los empleados; finalmente, los entrevistados valoraron las características sociodemográficas.

Análisis estadísticos de los datos

Para realizar el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el *software* SmartPLS 3.0 (Ringle, Wende, & Becker, 2015), que brinda herramientas de análisis para el modelado de ecuaciones estructurales (SEM), basado en la

Tabla 1.
Ficha de la investigación cuantitativa

Ámbito geográfico	Hermosillo, Sonora, México
Universo	538 empresas
Unidad muestral	Pymes afiliadas a dos cámaras empresariales: Canacintra y Canaco-Servytur
Metodología	Levantamiento por encuesta con cuestionario semiestructurado
Procedimiento de muestreo	Muestra finita sin reemplazo
Tamaño muestral	108 encuestas válidas • Pequeña: 74 empresas que equivalen al 68,51% • Mediana: 34 empresas que equivalen al 31,48%
Error muestral	± 5,0 %
Nivel de confianza	90 %; $pq = 0,5$
Fecha del trabajo de campo	Agosto-diciembre del 2015

Fuente: elaboración propia.

varianza con la técnica de rutas de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS). Los modelos PLS-SEM se evalúan en dos fases:

- **Validez del modelo de medida.** El procedimiento estadístico implica el análisis de 1) la validez de contenido y la validez aparente; 2) la fiabilidad individual de los indicadores a través de las cargas factoriales de cada uno de los constructos propuestos, y 3) la validez del constructo en términos convergentes y divergentes.
- **Validez del modelo estructural.** En este tratamiento se deben realizar las siguientes pruebas: 1) la varianza explicada de las variables latentes dependientes (R^2); 2) la significancia de los coeficientes *path* o pesos de regresión estandarizados (β -bootstrapping); la relevancia predictiva (Q^2 -blindfolding), y la bondad de ajuste del modelo estructural global.

Además, se realizó un análisis descriptivo previo de la muestra para determinar la normalidad, linealidad y homocedasticidad de los datos obtenidos, destacando el coeficiente de curtosis y asimetría con niveles aceptables. A continuación, se presentan los pasos metodológicos de cada una de las pruebas y criterios estadísticos para la estimación de los modelos conceptuales propuestos.

Validación del modelo de medida

Validez de contenido y validez aparente

En referencia a la validez de contenido, se realizó una exhaustiva revisión teórica de la literatura especializada en

los temas de capacidad de innovación tecnológica y el desempeño del capital humano. Para el caso de la validez aparente, que nos indica lo que realmente deben expresar y medir cada una de las afirmaciones de las escalas de medida, se puso a consideración el instrumento de investigación ante un grupo de empresarios con características similares a la muestra seleccionada. El procedimiento anterior permite realizar adecuaciones al cuestionario, tales como depuración de reactivos y ajustes en la redacción de los indicadores, con el objetivo de garantizar resultados satisfactorios tras los análisis estadísticos.

Fiabilidad individual de los indicadores

Los indicadores individuales de medida que forman los constructos reflectivos de capacidad de innovación tecnológica y capital humano son medidos en dos sentidos: desde la percepción del gerente hacia el empleado y hacia la gestión que ellos realizan; se calcularon las cargas factoriales (λ) por medio de los algoritmos *path* de los tres constructos reflectivos planteados.

Los constructos están medidos por indicadores individuales que poseen una determinada carga factorial, que indica que los niveles de varianza compartida entre las variables latentes y manifiestas es mayor a la varianza del error. Para tal efecto se utiliza el criterio estadístico de Carmines y Zeller (1979) ($\lambda \geq 0,707$) o recientemente de Hair, Hult, Ringle y Sarstedt (2017) ($\lambda \geq 0,708$), y a su vez se confirma su significancia a un nivel de confianza del 95%.

En la tabla 2 se muestran las cargas factoriales de los indicadores reflectivos de cada uno de los constructos del modelo. Tras una primera ronda de validación de las variables latentes por medio de logaritmos PLS-SEM, para el constructo *Desempeño del capital humano de los empleados*, se depuraron los indicadores CH_1 y CH_3 ; en el de *Desempeño del capital humano de los gerentes* se eliminó CH_{11} ; y para *Capacidad de innovación tecnológica* se descartaron FI_{13} , FI_{15} , FI_{16} y FI_{18} , dado que no cumplen los criterios estadísticos antes expuestos. En una segunda ronda de validez se depuró el indicador FI_{14} y, finalmente, con la ronda 3 de validación de las cargas factoriales de los indicadores, el modelo cumplió con los parámetros que determina la metodología PLS-SEM.

De igual forma se procedió a realizar la prueba estadística de comunalidad (λ^2), considerando el criterio de Bollen (1989), que determina si la varianza de los indicadores individuales forman parte de la varianza del constructo propuesto. Por ejemplo, el indicador $CH_2 = 0,720$, demuestra que su comunalidad representa un $\lambda^2 = 0,5184$, lo que implica que el 51,84% de la varianza de la variable manifiesta está relacionada con la variable latente (tabla 2).

Tabla 2.
Fiabilidad individual y comunalidad de los indicadores.

Constructos	Indicadores	Ronda 1 λ	Ronda 2 λ	Ronda 3 λ	Comunalidad λ^2
Desempeño del capital humano de los empleados	CH ₁	0,663			
	CH ₂	0,760	0,721	0,720	0,518
	CH ₃	0,536			
	CH ₄	0,805	0,792	0,791	0,626
	CH ₅	0,818	0,860	0,861	0,741
	CH ₆	0,776	0,813	0,814	0,663
	CH ₇	0,792	0,834	0,834	0,696
	CH ₈	0,842	0,864	0,864	0,746
Desempeño del capital humano de los gerentes	CH ₉	0,776	0,784	0,783	0,613
	CH ₁₀	0,837	0,846	0,846	0,716
	CH ₁₁	0,597			
	CH ₁₂	0,737	0,707	0,706	0,498
	CH ₁₃	0,881	0,874	0,874	0,764
	CH ₁₄	0,865	0,867	0,868	0,753
	CH ₁₅	0,883	0,890	0,890	0,792
	CH ₁₆	0,874	0,888	0,889	0,790
	CH ₁₇	0,890	0,899	0,899	0,808
	CH ₁₈	0,808	0,818	0,819	0,671
Capacidad de innovación tecnológica	FI ₁	0,828	0,819	0,815	0,664
	FI ₂	0,776	0,778	0,776	0,602
	FI ₃	0,728	0,755	0,758	0,575
	FI ₄	0,843	0,866	0,872	0,760
	FI ₅	0,905	0,919	0,923	0,852
	FI ₆	0,875	0,874	0,868	0,753
	FI ₇	0,871	0,879	0,885	0,783
	FI ₈	0,861	0,876	0,877	0,769
	FI ₉	0,828	0,851	0,858	0,736
	FI ₁₀	0,865	0,887	0,894	0,799
	FI ₁₁	0,813	0,833	0,833	0,694
	FI ₁₂	0,810	0,810	0,807	0,651
	FI ₁₃	0,687			
	FI ₁₄	0,719	0,697		
	FI ₁₅	0,669			
	FI ₁₆	0,623			
	FI ₁₇	0,748	0,707	0,700	0,490
	FI ₁₈	0,572			

Fuente: elaboración propia con base en los análisis estadísticos usando el software SmartPLS 3.0.

Validez del constructo

La validez del constructo se demuestra por medio del análisis de tres coeficientes fundamentales: Alfa de Cronbach (α);

Fiabilidad compuesta del constructo (ρ_c) y el Análisis de la Varianza Extraída Media (AVE).

- **Coefficiente Alfa de Cronbach (α).** Mide la consistencia interna de las escalas de medida; el criterio aceptable metodológicamente es igual o mayor de 0,700, pero conforme las investigaciones son más rigurosas el valor debe estar entre 0,800 y 0,900. Henseler, Ringle y Sinkovics (2009) demuestran que una α igual o menor que 0,600 indica falta de confiabilidad. Considerando los criterios estadísticos de Nunnally (1978) y Sanz, Ruiz y Aldás (2008), todos los constructos del modelo propuesto cumplen satisfactoriamente.
- **Coefficiente de Fiabilidad compuesta del constructo (ρ_c).** El valor demuestra la ausencia de errores de medida y la consistencia interna de la variable latente. Para el caso del modelo propuesto, todos los constructos poseen valores por encima de 0,600 (Bagozzi & Yi, 1988; Chin, 1998; Steenkamp & Geyskens, 2006). Cabe destacar que todos los valores de los ρ_c son mayores a los α para los constructos, tal y como recomiendan Fornell y Larcker (1981).
- **Coefficiente AVE.** Este criterio se define como el valor medio de las cargas factoriales al cuadrado de los indicadores asociados con el constructo (Hair et al., 2017). El valor debe ser mayor o igual que 0,500 (Bagozzi, 1981; Fornell & Lacker, 1981), con un nivel de 0,01 de significancia (Sanzo, Santos, Vázquez, & Álvarez, 2003), lo que demuestra que la varianza del constructo se debe a sus indicadores en más del 50%.

En conclusión, se determina que los constructos teóricos del modelo planteado tienen una consistencia interna satisfactoria al observar los tres coeficientes anteriores (tabla 3).

Tabla 3.
Validez del constructo.

Constructos	Alfa de Cronbach (α)	Fiabilidad compuesta (ρ_c)	Varianza Extraída Media (AVE)
Desempeño del capital humano de los empleados	0,898	0,922	0,665
Desempeño del capital humano de los gerentes	0,949	0,957	0,712
Capacidad de innovación tecnológica	0,964	0,968	0,702

Fuente: elaboración propia con base en el análisis estadístico usando el software SmartPLS 3.0.

Validez convergente y divergente

A continuación, se analizan los criterios estadísticos para determinar la validez convergente y divergente.

- **Validez convergente.** Para demostrar la convergencia de los constructos se debe calcular el coeficiente AVE. El criterio de aceptación de esta prueba estadística debe ser mayor o igual que 0,500 (Bagozzi, 1981; Fornell & Larcker, 1981), lo que indica que el constructo está explicado en un 50% por sus indicadores con base en la varianza obtenida.
- **Validez divergente o discriminante.** Para determinar esta prueba estadística se procedió a calcular la matriz de correlaciones entre los constructos objeto de estudio; los valores obtenidos del procedimiento estadístico anterior deben ser mayores a la raíz cuadrada del coeficiente AVE, lo que explica que, a mayor varianza de las variables latentes (constructos), mayores serán las diferencias entre las variables manifiestas por bloques (indicadores) (Chin, 2002; Real, Leal, & Roldán, 2006).

Tras los cálculos estadísticos correspondientes a los tres constructos reflectivos planteados, se demostró que hay niveles satisfactorios tanto de validez convergente como divergente (tabla 4). En la primera prueba se busca verificar que la varianza de las variables latentes se obtiene de las variables manifiestas con relación a la cantidad

de varianza debida al error de medida; en la segunda, se busca determinar si el constructo propuesto está significativamente retirado de otros constructos con los que se encuentra relacionado en términos teóricos (Roldán, 2000).

Validación del modelo estructural

Tras la validación del modelo de medida se procede a demostrar la validez del modelo estructural por medio de dos pruebas básicas: la varianza explicada (R^2) y los coeficientes *path* (β), de acuerdo con la metodología propuesta por Johnson, Herrmann y Huber (2006).

- **Varianza explicada (R^2).** El criterio estadístico de aceptación de este indicador debe ser igual o mayor que 0,100 (Falk & Miller, 1992).
- **Los coeficientes de regresión estandarizados (β).** Los valores beta deben cumplir con un valor de al menos 0,2 para que se les consideren significativos (Chin, 1998).

Tras los análisis estadísticos con la técnica *bootstrapping* para 5.000 submuestras (Hair et al. 2017) (tabla 5), el valor de la varianza explicada obtenida de las variables endógenas o latentes ($R^2 = 0,962$) cumple con el criterio

Tabla 4.

Fiabilidad del constructo: Validez convergente y divergente. Matriz de correlaciones estandarizadas entre las diferentes variables latentes.

Constructos	Capacidad de innovación tecnológica	Desempeño del capital humano de los empleados	Desempeño del capital humano de los gerentes	Varianza Extraída Media (AVE)	Raíz cuadrada del AVE
Capacidad de innovación tecnológica	0,838			0,702	0,837
Desempeño del capital humano de los empleados	0,903	0,815		0,665	0,815
Desempeño del capital humano de los gerentes	0,980	0,901	0,844	0,712	0,843

Fuente: elaboración propia con base en el análisis estadístico usando el software SmartPLS 3.0.

Tabla 5.

Modelo estructural: resultados del análisis estadístico.

Hipótesis	Coefficientes <i>path</i> estandarizados β	p value	Estadísticos t
H1: Desempeño del capital humano de los empleados → Capacidad de innovación tecnológica	0,105	0,026	2,228*
H2: Desempeño del capital humano de los gerentes □ Capacidad de innovación tecnológica	0,885	0,000	20,073***
	R cuadrado		R cuadrado ajustada
Capacidad de innovación tecnológica	0,962		0,962
	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
Capacidad de innovación tecnológica	1.404,000	529,191	0,623
Desempeño del capital humano de los empleados	648,000	648,000	
Desempeño del capital humano de los gerentes	972,000	972,000	

Nota. *** valor $t > 3,092$ ($p < 0,001$: 99,9%), ** valor $t > 2,327$ ($p < 0,01$: 99%), * valor $t > 1,645$ ($p < 0,10$: 90%), n.s. = no significativo, considerando una distribución t de Student con dos colas gaussianas con 4,999 grados de libertad (t (4,999) de Student)).

Fuente: elaboración propia con base en el análisis estadístico usando el software SmartPLS 3.0.

estadístico de aceptación; por lo tanto, todos los constructos poseen un poder de predicción satisfactorio y, por ende, todas las relaciones causales expresadas como hipótesis son válidas, tal y como se demuestra con los coeficientes *path* (β) calculados ($\beta_1 = 0,105$; $\beta_2 = 0,885$).

Con el objetivo de profundizar en la comprobación del modelo estructural, se procedió al cálculo de predicción por medio de la técnica de *blindfolding*. Para tal efecto, se verificó el valor obtenido de la prueba *Stone-Geisser* ($Q^2 = 0,623$), que debe ser mayor a cero, lo que indica que los constructos analizados poseen la validez predictiva correspondiente (tabla 5).

Índice de Bondad de Ajuste (Gof)

Finalmente, con el objetivo de determinar el ajuste global tanto del modelo de medida como estructural, el siguiente paso es calcular el índice de Bondad de Ajuste (Gof) por medio de la raíz cuadrada de la multiplicación de la media aritmética del coeficiente AVE y la varianza explicada (R^2); el criterio de aceptación de la prueba en mención debe tener valores entre 0 y 1, donde los valores más cercanos a uno tendrán un mejor indicador de medida (Tenenhaus, 2008). Tras los cálculos estadísticos señalados se obtuvo un resultado final de 0,8165 para el modelo propuesto, lo que significa que el ajuste global es de 81,65%, que es significativamente satisfactorio.

Tabla 6.
Índice de bondad de ajuste.

Constructo	Varianza Extraída Media (AVE)	R cuadrado	Índice de Bondad de Ajuste (Gof) ^a
Desempeño del capital humano de los empleados	0,665		
Desempeño del capital humano de los gerentes	0,712	0,962	
Capacidad de innovación tecnológica	0,702		
Media aritmética	0,693	0,962	0,8165 ^a

^a $Gof = \sqrt{(AVE) \times (R^2)}$ (Tenenhaus, 2008).

Fuente: elaboración propia con base en los resultados estadísticos usando el software SmartPLS 3.0.

Discusión e interpretación de resultados

Los resultados obtenidos de cada una de las hipótesis formuladas nos ponen de manifiesto una serie de interpretaciones relevantes del desempeño del capital humano de los empleados y los gerentes de las pymes sobre la capacidad de innovación tecnológica. Por ello, la discusión analítica de los valores interpretados se reflejan en propuestas,

alternativas y soluciones en pro de mejorar el comportamiento futuro de estas importantes unidades económicas.

Los análisis estadísticos y la interpretación final de los resultados demuestran que la capacidad de innovación tecnológica de las pymes influye de forma significativa sobre el desempeño del capital humano de los empleados ($H1: \beta = 0,105$; $p < 0,10$). Asimismo, se encontraron hallazgos de que los directivos pymes mejoran la capacidad de innovación tecnológica por medio de estrategias de desempeño del capital humano de los gerentes ($H2: \beta = 0,885$; $p < 0,01$). Por lo anterior, el estudio causal soporta la tesis principal de esta investigación, ya que los resultados muestran que el desempeño del capital humano tiene una influencia estadísticamente positiva y significativa sobre la capacidad de innovación tecnológica de la empresa.

De la misma forma, se deduce que el gerente de pymes es consciente de la importancia de innovar en tecnología para la gestión de procesos administrativos, considerando como factor productivo el desempeño del capital humano desde la perspectiva del trabajo que realiza, como de las estrategias de obtención y su conservación. Sin embargo, para que la empresa logre crecimiento y competitividad empresarial es necesario que la directiva defina y aplique estrategias de acuerdo con el cumplimiento de objetivos en cuanto a los recursos que domina y las capacidades actuales y futuras, encaminado a potencializar la generación de capacidades dinámicas de innovación tecnológica mediante la mejora del nivel y la movilidad del desempeño del capital humano.

Conclusiones e implicaciones empresariales

La producción de tecnología se caracteriza por ser una actividad intensiva en capital humano, pues los conocimientos y la información necesarios para llevar a cabo actividades de I+D+i se obtienen a partir del desempeño de los trabajadores. Este escenario complejo donde, por un lado, las innovaciones demandan cada vez más capital humano y, por otro, ese capital debe ser adquirido y se deprecia si no se hace nada para evitarlo, hace que entre las técnicas de gestión de la innovación no deba estar ausente el desempeño del capital humano.

La nueva dinámica competitiva, en la que la competencia es cada vez más fuerte, exige que las empresas reflexionen sobre la importancia del desempeño del capital humano como factor productivo clave e identifiquen sus oportunidades de mejoramiento y desarrollo de la capacidad de innovación tecnológica empresarial. No se trata de un ejercicio con una mirada retrospectiva sobre lo que esté equivocado en la organización, sino de mirar hacia

adelante para explorar los medios, agregar valor y causar diferencia en el futuro.

Es necesario considerar que, en el contexto de empleabilidad, el colaborador es más exigente al elegir un empleo y deja el que tiene si no se siente lo suficientemente desafiado y valorado (Giménez et al., 2015; Madero & Barboza, 2015). Considerando que el comportamiento humano es la esencia activa de la organización al momento de crear estrategias de desarrollo de la actividad innovadora de la empresa, la empresa de éxito utiliza innovación tecnológica al desarrollar estrategias para la mejora del desempeño del capital humano. La capacidad de innovar se constituye en la característica clave para aspirar a competir y reforzar las propias posiciones de mercado, y esto no es tan sencillo de conseguir, aun habiendo adoptado la decisión de hacerlo, por causa de los requerimientos financieros y organizacionales asociados. Quienes no disponen de una gestión empresarial con la capacidad suficiente para enfrentar una verdadera tarea de investigación y desarrollo deben conformarse con adoptar innovaciones incrementales de menor magnitud.

Una gestión basada en el desempeño del capital humano resulta de la incorporación del trabajador a los diferentes procesos administrativos de la organización y, para lograrlo, es necesario la aplicación de estrategias encaminadas a su desarrollo dentro de un entorno competitivo, incierto y dinámico, como en el que nos encontramos en la actualidad; por eso, la innovación se está convirtiendo, de forma creciente, en un aspecto clave que ayuda en este trabajo para lograr competitividad empresarial (Beltrán y Pulido, 2012; Fraj et al., 2013; Kell & Lurie-Luke, 2015; Garzón, 2015). Enfrentar el cambio, la adaptación y la innovación en la empresa debe darse mediante la creación, adquisición, transferencia de conocimiento y modificación de desempeño del capital humano para poder desarrollar la capacidad de innovación más adecuada. El desempeño del capital humano como factor de innovación tecnológica es una oportunidad para el mejoramiento y desarrollo de actividades innovadoras de las empresas que buscan ventaja competitiva.

Este trabajo ha analizado la importancia que el desempeño del capital humano tiene en el desarrollo de la actividad innovadora. La capacidad de innovación tecnológica es una actividad intensiva en trabajo de elevada cualificación, por lo que el desempeño del capital humano resulta imprescindible para este tipo de procesos. Los resultados estadísticos muestran la importancia que tiene para los empresarios de pymes de Hermosillo el uso de estrategias encaminadas a la capacidad de innovación tecnológica dentro de los procesos de gestión administrativa, considerando como factor

productivo el desempeño del capital humano y las estrategias para su obtención y conservación.

Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de incorporar en la gestión empresarial de las pymes del estado de Sonora medidas orientadas al desempeño del capital humano, para lograr capacidad de innovación tecnológica durante el desarrollo de actividades innovadoras. En primer lugar, hay que apoyar a las pymes para que, de forma progresiva, superen sus deficiencias productivas mediante la mejora de estrategias de gestión, como podría ser guiar el desempeño del capital humano hacia la capacidad de innovación tecnológica, que se espera que dé como resultado final una fuerza laboral fortalecida que lleve a la empresa a lograr una ventaja competitiva en el mercado. En segundo término, es necesario avanzar con iniciativas integradas que apunten a producir cambios estructurales dentro de estos negocios. Finalmente, es necesario mencionar que utilizar el desempeño del capital humano como estrategia para lograr una capacidad de innovación tecnológica dentro de la empresa definirá las estrategias de acción que la gerencia deberá llevar a cabo para lograr la ruta a seguir, con el fin de realizar acciones encaminadas al desarrollo de actividades transformadoras dentro de los procesos de gestión administrativa para lograr competitividad empresarial.

Declaración de conflicto de interés

Los autores no manifiestan conflictos de intereses institucionales ni personales.

Referencias bibliográficas

- Arrieta, D., Figueroa, E., Luna, J., Rivera, M., Meléndez, M., & Sotelo, J. (2014). La importancia de la planeación estratégica en la innovación y permanencia de las pymes, *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 9(2), 378-386.
- Arvanitis, S., & Loukis, E. N. (2009). Information and communication technologies, human capital, workplace organization and labour productivity: A comparative study based on firm-level data for Greece and Switzerland. *Information Economics and Policy*, 21(1), 43-61. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2008.09.002>
- Azar, G., & Ciabuschi, F. (2017). Organizational innovation, technological innovation, and export performance: The effects of innovation radicalness and extensiveness. *International Business Review*, 26(2), 324-336. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2016.09.002>
- Bagozzi, R. P. (1981). Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement error: a comment. *Journal of Marketing Research*, 18(3), 375-381. <https://doi.org/10.2307/3150979>
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16, 74-94. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02723327>

- Beltrán, A., & Pulido, B. (2012). Innovación: estrategia que contribuye a asegurar crecimiento y desarrollo en micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia. *Sotavento M.B.A*, 19, 104-113.
- Blair, M. M. (2011). An economic perspective on the notion of 'human capital'. En A. Burton-Jones & J. -C. Spender (Eds.), *The Oxford Handbook of Human Capital* (pp. 49-70). Nueva York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199532162.003.0002>
- Bollen, K. A. (1989). A new incremental fit index for general structural equation models. *Sociological Methods & Research*, 17(3), 303-316. <https://doi.org/10.1177/0049124189017003004>
- Camisón, C., & Villar-López, A. (2014). Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance. *Journal of Business Research*, 67(1), 2891-2902. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.06.004>
- Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (1979). *Reliability and Validity Assessment*. Estados Unidos: Sage Publications. <https://dx.doi.org/10.4135/9781412985642>
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modelling. En G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern Methods for Business Research* (pp. 295-336). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chin, W. W. (2002). *Partial least square for researchers: An overview and presentation of recent advances using the pls approach*. <https://www.bauer.uh.edu/plsgraph/plstalk.pdf>
- De Winne, S., & Sels, L. (2010). Interrelationships between human capital, HRM and innovation in Belgian start-ups aiming at an innovation strategy. *The International Journal of Human Resource Management*, 21(11), 1863-1883. <https://doi.org/10.1080/09585192.2010.505088>
- Delmas, M., Hoffmann, V., & Kuss, M., (2011). Under the tip of the iceberg: absorptive capacity, environmental strategy, and competitive advantage. *Business & Society*, 50(1), 116-154. <https://doi.org/10.1177/0007650310394400>
- Dini, M., & Stumpo, G. (Coords.) (2011). *Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3868>
- Falk, R. F., & Miller, N. B. (1992). *A Primer for Soft Modeling*. Ohio: University of Akron Press.
- Fagerberg, J. (2005). Innovation: A guide to the Literature. En J. Fagerberg, & D. C. Mowery, (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 1-27). Nueva York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0001>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Fraj, E., Matute, J., & Melero, I. (2013). El aprendizaje y la innovación como determinantes del desarrollo de una capacidad de gestión medioambiental proactiva. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 16(3), 180-193. <https://doi.org/10.1016/j.cede.2012.10.001>
- Velosa, J. D., & Sánchez, L. (2012). Análisis de la capacidad tecnológica en pymes metalmeccánicas: una metodología de evaluación. *Revista EAN*, 72, 128-147.
- Garzón, M. A. (2015). Modelo de capacidades dinámicas. *Revista Dimensión Empresarial*, 13(1), 111-131. <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v13i1.341>
- Giménez, G., López-Pueyo, C., & Sanaú, J. (2015). Human Capital Measurement in OECD Countries and Its Relation to GDP Growth and Innovation. *Revista de Economía Mundial*, 39, 77-108.
- González-Campo, C. H., & Hurtado-Ayala, A. (2012). Transferencia tecnológica, capital humano y cooperación: factores determinantes de los resultados innovadores en la industria manufacturera en Colombia 2007-2008. *Informador Técnico*, 76, 32-45. <https://doi.org/10.23850/22565035.27>
- Gössling, T., & Rutten, R. (2007). Innovation in regions. *European Planning Studies*, 15(2), 253-270. <https://doi.org/10.1080/09654310601078788>
- Gutiérrez J., Gutiérrez J., & Asprilla, E. (2013). Dimensión de la gestión tecnológica en las pymes: Perspectiva colombiana. *Económicas cuc*, 34(2), 13-24.
- Hair, J. F. Jr., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*, (2nd Ed.). Londres: SAGE Publications.
- Henseler, J., Ringle, C., & Sinkovics, R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. En R., Sinkovics, & P., Ghauri. (Eds.) *New Challenges to International Marketing*, (277-319). Bingley: Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)
- Johnson, M. D., Herrmann, A., & Huber, F. (2006). The evolution of loyalty intentions. *Journal of Marketing*, 70(2), 122-132. <http://scholarship.sha.cornell.edu/articles/435/>
- Khalique, M., Bontis, N., Shaari, J. A. N. B., Yaacob, M. R., & Ngah, R. (2018). Intellectual capital and organisational performance in Malaysian knowledge-intensive SMEs. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 15(1), 20-36. <https://doi.org/10.1504/IJLIC.2018.088345>
- Kell, D. B., & Lurie-Luke, E. (2015). The virtue of innovation: innovation through the lenses of biological evolution. *Journal of the Royal Society Interface*, 12(103), 1183-1183. <https://doi.org/10.1098/rsif.2014.1183>
- Leyva-Carreras, A. B., Espejel-Blanco, J. E., & Cavazos-Arroyo, J. (2017). Habilidades gerenciales como estrategia de competitividad empresarial en las pequeñas y medianas empresas (Pymes). *Revista Perspectiva Empresarial*, 4(1), 7-22. <https://doi.org/10.16967/rpe.v4n1a1>
- Lo, F. (2013). The dynamic adjustment of environment, strategy, structure, and resources on firm performance. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 9(2), 217-227. <https://doi.org/10.1007/s11365-012-0222-7>
- Madero, S., & Barboza, G. (2015). Interrelación de la cultura, flexibilidad laboral, alineación estratégica, innovación y rendimiento empresarial. *Contaduría y Administración*, 60(4), 735-756. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2014.08.001>
- Mantulak, M. J., Hernández, G. D., Dekun, M. C., & Kerkhoff, A. J. (2012). Diagnóstico de la gestión tecnológica y sus implicancias ambientales y laborales en aserraderos pymes- estudio de un caso. *Visión de Futuro*, 16(1), 105-126.
- Morales-Rubiano, M. E., Ortiz-Riaga, C., Duque-Orozco, Y. V., & Plata-Pacheco, P. A. (2016). Estrategias para fortalecer capacidades dinámicas de innovación: una visión desde las micro y pequeñas empresas. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 27(53), 205-233.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Pinho, J. C. (2011). Social capital and dynamic capabilities in international performance of SMEs. *Journal of Strategy and Management*, 4(4), 404-421. <https://doi.org/10.1108/17554251111181034>
- Pomar, S., Rangel, J., & Franco, R. (2014). La influencia de las barreras a la innovación que limitan la competitividad y el crecimiento de las pymes manufactureras. *Administración y Organizaciones*, 17(33), 35-57.
- Quezada, W. D., Hernández, G. D., & Quezada, W. F. (2017). Modelo de gestión tecnológica para la intensificación de la industria metalmeccánica en el Ecuador: una solución conceptual. *Latin American Journal of Business Management*, 8(1), 219-241. <https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/414>

- Ramírez, A. J. (2013). Capacidades del capital humano para la innovación tecnológica en pequeñas empresas de Jalisco, México. *Economía: Teoría y Práctica*, 38, 83-110.
- Real, J. C., Leal, A., & Roldán, J. L. (2006). Information technology as a determinant of organizational learning and technological distinctive competencies. *Industrial Marketing Management*, 35(4), 505-521. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2005.05.004>
- Robayo, P. V. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de negocios*, 7(16), 125-140. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sumneg.2016.02.007>
- Roldán, J. L. (2000). *Sistemas de información ejecutivos (EIS). Génesis, implantación y repercusiones organizativas* (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- Sambharya, R. B., & Lee, J. (2014). Renewing dynamic capabilities globally: An empirical study of the world's largest MNCs. *Management International Review*, 54(2), 137-169. <https://doi.org/10.1007/s11575-013-0199-7>
- Sanz, S., Ruiz, C., & Aldás, J. (2008). La influencia de la dependencia del medio en el comercio electrónico B2C. Propuesta de un modelo integrador aplicado a la intención de compra futura en Internet. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 11(36), 45-75. [https://doi.org/10.1016/S1138-5758\(08\)70063-X](https://doi.org/10.1016/S1138-5758(08)70063-X)
- Sanzo, M., Santos, M., Vázquez, R., & Álvarez, L. (2003). The effect of market orientation on buyer-seller relationship satisfaction. *Industrial Marketing Management*, 32(4), 327-345. [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(01\)00200-0](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(01)00200-0)
- Sarkis, J., González-Torre, P., & Adenso-Díaz, B. (2010). Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. *Journal of Operations Management*, 28(2), 163-176. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.10.001>
- Saunila, M. (2017a). Innovation capability in achieving higher performance: perspectives of management and employees. *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(8), 903-916. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1259469>
- Saunila, M. (2017b). Understanding innovation performance measurement in SMEs. *Measuring Business Excellence*, 21(1), 1-16. <https://doi.org/10.1108/MBE-01-2016-0005>
- Slávik, Š., & Bednár, R. (2014). Analysis of business models. *Journal of Competitiveness*, 6(4), 19-40. <https://doi.org/10.7441/joc.2014.04.02>
- Spiegel, M., & Marxt, C. (2012). Innovation behavior of technology-based SME. En *2012 Proceedings of PICMET'12: Technology Management for Emerging Technologies* (pp. 1961-1969). Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Steenkamp, J-B. E. M., & Geyskens, I. (2006). How country characteristics affect the perceived value of web sites. *Journal of Marketing*, 70(3), 136-150. <https://doi.org/10.1509/jmkg.70.3.136>
- Tenenhaus M. (2008). *Structural equation modelling for small samples*. Paris: Working paper No. 885, HEC School of Management.
- Tarapuez, E., Guzmán, B. E., & Parra, R. (2016). Estrategia e innovación en las Mipymes colombianas ganadoras del premio Innova 2010-2013. *Estudios Gerenciales*, 32(139), 170-180. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.01.002>
- Zhixiong, X., & Yuanjian, Q. (2010). Research on knowledge absorptive capacity of enterprise. *INC2010: 6th International Conference on Networked Computing, Gyeongju*, (pp. 1-4). <https://ieeexplore.ieee.org/document/5484824>

Anexo

Escala de medida	Fuentes
Desempeño del capital humano de los empleados	
<p>CH₁. Con qué frecuencia evalúa lo que piensa el empleado de la empresa y el medio ambiente de trabajo.</p> <p>CH₂. Los empleados se sienten presionados con las fechas límite.</p> <p>CH₃. El empleado está contento con el rumbo de la compañía.</p> <p>CH₄. El empleado se siente comprometido con su trabajo y la compañía.</p> <p>CH₅. Existe equilibrio adecuado entre la vida personal y el trabajo de sus empleados.</p> <p>CH₆. Los objetivos y la visión de la empresa son claros para todos los empleados de los distintos equipos, departamentos y geografías.</p> <p>CH₇. Los supervisores y gerentes informan las expectativas a sus subordinados directos.</p> <p>CH₈. Se obtienen comentarios de los empleados que dejan la compañía que sirvan para mejorar la experiencia de trabajo y la satisfacción general de los empleados para esfuerzos futuros.</p>	<p>Arrieta et al. (2014)</p> <p>Camisón y Villar-López (2014)</p> <p>Delmas et al. (2019)</p> <p>Garzón (2015)</p> <p>Giménez et al. (2015)</p> <p>Morales-Rubiano et al. (2016)</p> <p>Saunila (2017a)</p> <p>Saunila (2017b)</p>
Desempeño del capital humano de los gerentes	
<p>CH₉. Existen procedimientos para la elección de personal con perfiles basados en los puestos.</p> <p>CH₁₀. Se llevan a cabo evaluaciones del desempeño al personal de la empresa.</p> <p>CH₁₁. En la evaluación del desempeño se considera su naturaleza multidimensional.</p> <p>CH₁₂. Se utiliza el método de revisión del desempeño por categoría en el personal.</p> <p>CH₁₃. La visión del capital humano influye en la concepción de un nuevo ambiente de trabajo.</p> <p>CH₁₄. Se implementan iniciativas tendientes a atraer, retener y desarrollar una fuerza de trabajo altamente capaz y dedicada al aprendizaje continuo.</p> <p>CH₁₅. Se realiza una promoción interna basada en asignaciones desafiantes.</p> <p>CH₁₆. Se toman medidas para mantener un ambiente de trabajo positivo.</p> <p>CH₁₇. Se apoya la iniciativa y preparación de proyectos de desarrollo emprendedor de parte del personal.</p> <p>CH₁₈. Existe una satisfacción con el índice de productividad de su personal.</p>	<p>Robayo (2016)</p> <p>González-Camp y Hurtado-Ayala (2012)</p> <p>Gutiérrez et al. (2013)</p> <p>Leyva-Carreras, Espejel-Blanco y Cavazos-Arroyo (2017)</p> <p>Mantulak et al. (2012)</p> <p>Quezada et al. (2017)</p> <p>Sambharya y Lee (2014)</p> <p>Saunila (2017)</p> <p>Saunila (2017b)</p> <p>Spiegel y Marxt (2012)</p> <p>Velosa y Sánchez (2012)</p> <p>Zhixiong y Yuanjian (2010)</p>
Capacidad de innovación tecnológica	
<p>FI₁. Existe diferencia entre creatividad e innovación.</p> <p>FI₂. Considera que hay factores de influencia típicos en la creatividad.</p> <p>FI₃. Realiza cambios relevantes en los procesos del trabajo en el área contable y financiera.</p> <p>FI₄. Las condiciones de trabajo, la cultura de la empresa, son factores que tienen efecto positivo o negativo en el pensamiento creativo.</p> <p>FI₅. Considera que usted ve oportunidades que la competencia no ve.</p> <p>FI₆. Tiene ideas nuevas sobre como buscar nuevas ideas.</p> <p>FI₇. Su empresa es especialista en el producto o servicio que ofrece.</p> <p>FI₈. En su empresa redefinen, reinventan el pasado para mejores estrategias administrativas.</p> <p>FI₉. Cuentan con una gran cantidad de clientes fieles a la empresa.</p> <p>FI₁₀. Muestran más interés sus empleados que la competencia.</p> <p>FI₁₁. Es consistente su compromiso con el cambio.</p> <p>FI₁₂. No deja pasar la oportunidad de aprovechar y aprender de la crisis.</p> <p>FI₁₃. Contribuye la innovación y la creatividad al enfoque de estratégico de la organización.</p> <p>FI₁₄. La innovación y la creatividad están asociadas con un proceso de cambio.</p> <p>FI₁₅. Los cambios al interior de la empresa parten de estrategias en la gestión administrativa.</p> <p>FI₁₆. Realiza cambios en su empresa.</p> <p>FI₁₇. Su empresa cuenta con un entorno adecuado para fomentar la creatividad y la innovación.</p> <p>FI₁₈. La promoción del cambio está ligada al aprendizaje organizacional.</p>	<p>Arvanitis y Loukis (2009)</p> <p>Azar y Ciabuschi (2017)</p> <p>Fagerberg (2005)</p> <p>Lo (2013)</p> <p>Martínez et al. (2017)</p> <p>Tarapuez et al. (2016)</p>

Fuente: elaboración propia con base en la revisión de la literatura especializada.