

Administración de tecnologías de información y rendimiento organizacional en PYMES: efecto de la alineación estratégica

Dr. Juan Carlos De la cruz Maldonado¹, Dr. Demian Abrego Almazán², Dr. Gerardo Haces Atondo³

Resumen: El objetivo del presente trabajo es analizar la relación entre la administración TI (ADTI) y el rendimiento organizacional (RI), y el efecto que tiene la alineación estratégica de TI (AETI) sobre dicha relación, mediante un modelo estructural. Se recogieron 183 cuestionarios en pymes de diferentes sectores de dos ciudades del estado de Tamaulipas, México. Se determinó que la variable ADTI tiene un impacto significativo en el modelo propuesto, además de que se detectó que la variable AETI tiene un efecto mediador parcial en la relación directa entre ADTI y RI. No obstante, a través del estudio de moderación se detectó que en empresas de menos de 10 años es completa, es decir, si influye. Lo observado permiten determinar que la administración TI tiene un efecto en el desarrollo organizacional, además se encontraron evidencias del papel de la alineación estratégica, lo que supone que el contar con procesos de negocios y de TI alineados, genera mejores resultados organizacionales.

Palabras clave: Administración TI, Rendimiento Organizacional, Alineación Estratégica.

Modeling the mediating and moderating effects of strategic alignment on the relationship between IT management and organizational performance in SMEs

Abstract: The objective of the investigation was to analyze and model the relationship between IT management (ADTI) and organizational performance (RI), and the effect that IT strategic alignment (AETI) has on that relationship. One hundred eighty-three questionnaires were collected and analyzed in small and medium-sized enterprises (SMEs) from different industrial sectors in two cities located in Tamaulipas, Mexico. It was determined that the ADTI variable has a significant impact on the proposed model. It was also found that the variable AETI has a partial mediating effect on the direct relationship between ADTI and RI. However, regarding companies less than ten years old, AETI was found to have a moderating effect on the relationship. The findings of the present study make it possible to determine that IT administration plays a significant role in organizational development in addition to strategic alignment, supporting the notion that having consolidated business and IT processes supports the integration of corporate and technological strategies, thus generating better organizational results.

Keywords: IT Administration, Organizational Performance, Business-IT alignment.

Introducción

Las tecnologías de la información (TI) han sido utilizadas en las organizaciones en las últimas décadas como apoyo a procesos y como elemento de colaboración entre los empleados (Kim, Shin, Kim, y Lee, 2011), por lo que dicha utilización ha sido objeto de estudio desde el punto de vista económico, con la intención de medir el impacto en el rendimiento de la organización. Los resultados encontrados hasta ahora demuestran inconsistencias (Kohli y Grover, 2008; Lu y Ramamurthy, 2011; Ong y Chen, 2014; Soto-Acosta, Popa, y Palacios-Marques, 2016), lo que implica que otras variables intervienen en la relación entre la TI y el rendimiento organizacional. Por ello, los interesados en el tema han propuesto a la alineación estratégica de las TI como un potencial enlace entre esta y el rendimiento de una organización (Chan y Reich, 2007). La idea principal de esta corriente de investigación se fundamenta en la perspectiva de que una organización de cualquier tamaño tendrá una mayor contribución si su estrategia tecnológica se encuentra en la misma dirección que la de su negocio.

Por lo tanto, el propósito de la presente investigación es determinar la relación entre la administración TI y el rendimiento organizacional, y el efecto que tiene la alineación estratégica sobre dicha relación. Con base en las pautas de la teoría de los recursos y capacidades (RBT por sus siglas en inglés), se planteó un modelo de investigación con la finalidad de contribuir a la literatura sobre el tema, puesto que resulta de interés conocer si lo formulado se presenta e influye en empresas pequeñas y medianas de países con economías emergentes como es el caso de México. Para alcanzarlo, el documento está organizado en tres apartados: primero remite una revisión de la literatura en lo que corresponde a la TI desde la perspectiva de la RBT (Barney, 1991); posteriormente, se presenta el desarrollo y

¹ El Dr. Juan Carlos De la cruz Maldonado es Profesor de Horario Libre en la Universidad Autónoma de Tamaulipas – Unidad Académica de Trabajo Social y Ciencias para el Desarrollo Humano. idelacruz@docentes.uat.edu.mx (autor correspondiente)

² El Dr. Demian Abrego Almazán es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas – Facultad de Comercio y Administración Victoria. dabrego@docentes.uat.edu.mx

³ El Dr. Gerardo Haces Atondo es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Tamaulipas – Facultad de Comercio y Administración Victoria. ghaces@docentes.uat.edu.mx

fundamento teórico del modelo propuesto, continuando con la descripción del método de investigación aplicado y los resultados obtenidos, para por último presentar las conclusiones, las implicaciones prácticas y sugerencias de líneas futuras de investigación.

Desarrollo

Revisión de Literatura

A partir del surgimiento de TI, gran parte del procesamiento de datos y comunicación de las empresas fue absorbido por éstas. Tal alcance provocó un interés por las mismas y por lo tanto la aplicación de distintas teorías para explicar su función y valoración en las organizaciones (Wade y Hulland, 2004). Mucho de este esfuerzo se enfoca en determinar el efecto del uso de las TI en las organizaciones. Para alcanzarlo, la teoría de los recursos y capacidades (RBT) ha sido una de las más recurrentes para explicar dicho efecto y la que ha generado la mayor línea de investigación al respecto (Liang, You, y Liu, 2010).

La RBT nace a partir de los trabajos de Wernerfelt (1984), de Barney (1991) y Peteraf (1993), quienes argumentaban que la causa de la ventaja competitiva de una organización estaba determinada por los recursos que posea, y que solo aquellos que demostraran ser valiosos, raros, no sustituibles la generaban. Por ello, se plantea con el apoyo del argumento núcleo de la RBT que las TI son un recurso valioso para la organización y que, por lo tanto, debe tener un efecto en el rendimiento de esta, lo que permita justificar de mejor manera sus inversiones (Chen y Tsou, 2012; Chen et al., 2015), pues representan una parte significativa de los costos de capital de muchas organizaciones (Arora et al., 2016).

Sin embargo, inicialmente los estudios enfocados a ello no encontraban relación entre la inversión en infraestructura tecnológica y la productividad. Algunas investigaciones exponían ciertos riesgos de fundamentar la estrategia de negocios en TI (Carr, 2003), sobre todo por el argumento de que estaban a disposición de todas las organizaciones y que, por lo tanto, no cumplía con las características de raro que requiere la RBT para determinar un recurso como valioso. Aunque, el mismo autor (Carr, 2003) manifiesta que para que la TI sea un recurso útil, la organización debe ser capaz de elaborar una estrategia propia que permita utilizarla de forma conveniente, es decir, si construyen a las TI como un conjunto de capacidades superiores se puede optimizar sus escasos recursos, en consecuencia, si una organización desarrolla y adapta sus capacidades TI, contribuyen a optimizarlos (Stewart, Coulson, y Wilson, 2007).

Administración TI y rendimiento organizacional un efecto directo

La administración TI puede entenderse como la habilidad de planear, coordinar y controlar recursos basados en TI (Bhatt y Grover, 2005), para que así la organización tenga la habilidad de apoyar otras áreas o funciones (Kim et al., 2011) y a la vez, poder desarrollar soluciones a partir de estas tecnologías (Ashrafi y Mueller, 2015). Uno de los primeros en formular proposiciones respecto a las capacidades TI y el desempeño organizacional fueron Mata et al. (1995), todo ello bajo la RBT. Entre sus principales aportaciones teóricas estaban el hallazgo de que la administración de TI era la única dimensión entre las capacidades tecnológicas, con la posibilidad de generar ventaja competitiva. Bajo esa misma perspectiva, Bharadwaj (2000), Chae, Koh y Prybutok (2014), Ray, Barney y Muhanna (2004) demostraron que quienes podían administrar adecuadamente las TI (conocidos como líderes TI) presentaban mejores resultados organizacionales.

Además, se observó que una adecuada administración entre los activos tecnológicos daba como resultado mejoras en el rendimiento de la organización, como por ejemplo se observó un efecto positivo de la administración en la infraestructura TI para el apoyo de las ventas y la eficiencia operativa; otros estudios encontraron que la administración tiene un impacto de las altas capacidades TI sobre el valor de mercado, el efecto positivo entre la administración de la información sobre mejora de procesos y la habilitación TI en el servicio al cliente (Bhatt y Grover, 2005; Kim et al., 2011; Lu y Ramamurthy, 2011; Melville, Kraemer, y Gurbaxani, 2004; Ong y Chen, 2016; Pavlou y El Sawy, 2011; Ray et al., 2004; Tallon 2007). Como se puede observar, la evidencia empírica desarrollada refuerza la virtud que tienen las TI para generar un mejor rendimiento organizacional, por lo que una correcta administración tecnológica puede estimular su implementación intensiva (Bhatt y Grover, 2005; Pavlou y El Sawy, 2011). Es por ello por lo que se debe reconocer el papel de la administración de tecnologías como un antecedente al rendimiento, debido a que permite a los activos tecnológicos ser efectivos a la organización (Sabherwal y Jeyaraj, 2015) y con ello poder maximizar las inversiones realizadas en infraestructura tecnológica, sobre todo, en pymes, donde los recursos son limitados.

Por lo anterior se puede afirmar entonces que:

H1: Un adecuado nivel de administración TI genera un impacto positivo en el rendimiento organizacional.

El efecto mediador de la alineación estratégica de las TI

Los resultados obtenidos por el uso de TI ha sido uno de sus puntos más cuestionados, dado que han sido distintos en las organizaciones (Arora et al., 2016; Devaraj y Kohli, 2003). La imposibilidad de observar resultados homogéneos a partir de las inversiones en TI ha provocado un debate constante, sobre qué condiciones o factores las tecnologías contribuyen en mayor medida en el rendimiento organizacional (Mithas y Rust, 2016; Fawcett et al., 2011). Este debate, ha generado la necesidad de considerar otros factores que contribuyan en la relación directa de TI y el rendimiento organizacional, por lo que se han desarrollado modelos alternativos a dicho efecto (Oh, Yang y Kim, 2014; Soto-Acosta et al., 2016; de Lima Oliveira et al., 2016; Tallon y Pinsonneault, 2011). Entre los cuales están los de la inclusión de variables intervinientes que lo medien o lo moderen. A partir del argumento anterior, surge como una de las más relevantes, la alineación estratégica de TI (Jia et al., 2018; Oh et al., 2014; Queiroz et al., 2018; Tallon y Pinsonneault, 2011).

La alineación estratégica de tecnologías de la información (AETI) según Jia, Wang y Ge (2018, p. 34) se define como “la extensión de la alineación entre TI y la estrategia de negocios”, en términos prácticos, la AETI implica que las organizaciones que en mayor medida tengan alineada su estrategia de negocios y las TI, tienden a tener mejores resultados organizacionales, debido a que el impacto en el resultado suele ser la combinación de ambas. Asimismo, la alineación proporciona mayor velocidad a los cambios tecnológicos y al entorno de sus mercados (Cragg, King y Hussin, 2002). Por consiguiente, la alineación también coadyuva a flexibilizar el vínculo entre el negocio y la TI (Queiroz, 2017; Tallon y Pinsonneault, 2011). No obstante, el impacto de la TI sobre el rendimiento no puede determinarse de manera directa, sino que otros factores intervienen en dicha relación, tales como la mediación de la alineación entre la estrategia de negocio y la de TI (Chan et al., 1997), por ejemplo, en la investigación de Pavlou y El Sawy (2011) se observó que la relación entre la estrategia de TI en conjunto con un adecuada administración de la misma generaba un valor agregado que podía ser capturado a través del aumento en el tamaño del mercado.

Por otra parte, Rivard, Raymond, y Verreault (2006), indicaron empíricamente que la estrategia TI como soporte del negocio, contaba con una relación significativa con el rendimiento organizacional, al medir el efecto de sistemas de planeación de recursos empresariales y modelos de negocios en Internet en pymes canadienses de Quebec. Este tipo de relaciones mediadas se puede ver confirmado en el estudio de Cragg et al. (2002), en el cual determinaron que sus resultados alcanzados (relación positiva y significativa entre la alineación de la estrategia empresarial, la TI y el rendimiento organizacional) era consecuencia de la mediación propuesta en su modelo. Por lo tanto, se puede considerar a la AETI como un factor a considerar en la relación entre los constructos administración de tecnologías y rendimiento organizacional (Jia et al., 2018; Oh et al., 2014; Queiroz et al., 2018; Tallon y Pinsonneault, 2011), lo cual va en concordancia con las recomendaciones de Jia et al. (2018), quienes orientan a probar bajo los modelos de mediación y moderación, el papel que juega la alineación estratégica de TI dentro de las organizaciones y con ello aportar al conocimiento datos que permitan comprender el por qué las organizaciones que utilizan TI obtienen resultados asimétricos.

Por lo que con base a lo expuesto con antelación se detonan las siguientes hipótesis:

H2: La administración de TI tiene un efecto positivo en la alineación estratégica de TI.

H3: La alineación estratégica tiene un efecto positivo y significativo en el rendimiento organizacional.

H4: La alineación estratégica media el efecto de la capacidad de administración TI y el rendimiento organizacional.

Asimismo, se ha incluido dentro del modelo de investigación al sector como variable de control, con una potencial influencia de este sobre el rendimiento organizacional. El sector puede estar relacionada con el ambiente competitivo de las organizaciones, lo que indica que deben generar resultados distintos de acuerdo con el segmento en el que se encuentre la organización (Bharadwaj, Keil, y Mahrng, 2009; Tian et al. 2010). Del mismo modo y con el propósito de determinar si el tiempo de operación (antigüedad de las empresas) influye en las relaciones propuestas, por ello en la presente investigación se crearon dos grupos, uno con aquellas pymes igual o mayor a 9 años (consolidadas) y otro de pymes con un tiempo de operación menor igual a 9 años (en consolidación), esto en base a que el promedio de vida de una empresa en México ronda los 9 años (INEGI, 2015). Lo anterior también se sustenta en lo expuesto por diversos autores, los cuales exteriorizan que el número de años en operación es indicativo del comportamiento de la organización, puesto que si estas han alcanzado una madurez lo manifestarán con procesos mejor establecidos, lo cual se ve reflejado en un adecuado manejo de los recursos para optimizar su rendimiento organizacional (Sirmon, Hitt, Ireland, y Gilbert, 2011; Lu y Ramamurthy, 2011; Parida, Oghazi, y Cedergren, 2016; Schilke, 2014).

Pruebas y resultados

El objetivo de la investigación es centrar su atención en la relación que existe entre la administración TI y el rendimiento organizacional, y el efecto que tiene la alineación estratégica sobre la misma. Para ello se realizó una revisión de la literatura que permitió desarrollar un cuestionario, el cual fue evaluado en primera instancia por

investigadores y practicantes del área, lo que permitió realizar modificaciones y adecuaciones a la redacción para un mayor entendimiento. El resultado final fue un instrumento constituido por 16 ítems, 4 descriptivos y 12 en una escala Likert de 7 puntos. Los sujetos de investigación seleccionados eran dueños o gerentes responsables de la operación de la pyme, pues de acuerdo con Kim et al. (2011) son los sujetos que cuentan con los conocimientos tanto del área administrativa, de inversión como de resultados, obtenidos por el uso de TI, todo ello en función de su posición, experiencia y conocimiento profesional. Por otra parte, los datos fueron recolectados en las ciudades de Victoria y Matamoros pertenecientes al estado de Tamaulipas, México.

En total se aplicaron 183 cuestionarios en los meses de junio y julio de 2019, donde el 59.5% corresponden a Victoria y el 40.5% a Matamoros. Asimismo, el 43% son del sector servicios (79), el 49% al comercio (89) y solo 8% al industrial (15). Como se observa se recolectaron un número limitado de organizaciones del sector industria, no obstante, es debido a las características propias de la zona de estudio, en donde sobresalen por el tipo de economía las pymes de servicio y comercio (INEGI, 2014). Para su análisis inferencial se aplicó el modelado de ecuaciones estructurales, bajo la herramienta estadística denominada AMOS ver 24, Por último, la Tabla 1 presenta la operacionalización de los constructos propuestos para alcanzar la meta establecida.

Tabla 1. Definición conceptual y operacional.

Constructo	Definición Conceptual	Operacionalización	Sustento Teórico
Administración TI	Nivel de Habilidad para planear, tomar decisiones, coordinar y controlar recursos TI (Bhatt y Grover, 2005)	Habilidad para implementar TI Reconocimiento de necesidades Trabajo en equipo Apoyo de áreas Anticipación de necesidades TI	Kim <i>et al.</i> (2011) Ashrafi y Mueller (2015) Mata <i>et al.</i> (1995) Bharadwaj (2000) Pavlou y El Sawy (2011)
Alineación Estratégica TI	El grado de alineación que conllevan las estrategias de TI y la estrategia de negocios en conjunto (Jia <i>et al.</i> , 2018)	Coincidencia de actividades de negocio y TI Intercambio de ideas Alineación de necesidades Alineación de estrategias	Kearns y Lederer (2003) Tallon y Pinsonneault (2011) Pavlou y El Sawy (2011) Cragg <i>et al.</i> (2002)
Rendimiento Organizacional	Desempeño financiero y de procesos organizacionales en relación con los últimos años (Bhatt y Grover, 2005)	Mejora de ingresos Crecimiento en ventas Márgenes de utilidades	Bhatt y Grover (2005) Kim <i>et al.</i> (2011) Bharadwaj (2000) Chan <i>et al.</i> (1997)

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de análisis aplicado de los datos exige en primer término evaluar el ajuste del modelo propuesto y como se muestran los indicadores analizados para determinar su ajuste absoluto, incremental y de parsimonia reflejan valores satisfactorios de acuerdo con los umbrales de aceptación establecidos por Hu y Bentler (1999), Hooper et al. (2008) y Byrne (2016). Puesto que la razón χ^2/gf (85.763/64) da un valor de 1.34, mientras que el coeficiente CFI un valor de 0.98 y el NFI de 0.93, para los índices de ajuste absoluto el GFI muestran un valor de 0.92 y el RMSEA por su parte un 0.04.

Para evaluar la confiabilidad, validez y dimensionalidad individual de los constructos se siguió la guía de Dubey et al. (2018), los cuales señalan, que primeramente se debe analizar los pesos de regresión estandarizados obtenidos para evaluar la fiabilidad del ítem. En este proceso ítems con valores menores a 0.707 deben ser retirados del modelo (Hair et al., 2014). Por lo anterior se procedió a eliminar dos ítems del constructo Administración de TI y uno de la variable Alineación Estratégica.

Para el cálculo de la consistencia interna del constructo se consideró al coeficiente de fiabilidad compuesta (FC) y al coeficiente denominado promedio de varianza extraída (AVE). Para el FC los valores obtenidos deben ser mayores a 0.7 (Henseler, Ringle, y Sinkovics, 2009), mientras que para el AVE deben ser mayores a 0.5 (Fornell y Larcker, 1981). Los resultados obtenidos para dichos coeficientes se muestran en la Tabla 2 y como se observan son satisfactorios, es decir se cumple con la validez convergente. Por otra parte, y con relación a la validez discriminante de los constructos analizados se señala (Tabla 2) que también fueron satisfactorios, por lo tanto, se puede concluir que el modelo de medida es adecuado y por ende se puede continuar con el análisis de los datos.

Tabla 2. Validez convergente y discriminante.

Constructo	Ítem	Carga	Convergente		Discriminante		
			FC	AVE	ADTI	AETI	RENORG
Capacidad de Administración de TI (ADTI)	AD_TI7	0.818					
	AD_TI9	0.909	0.930	0.770	0.877		
	AD_TI10	0.858					
Alineación Estratégica TI(AETI)	ALI_T2	0.831					
	ALI_T3	0.867	0.906	0.764	0.693***	0.874	
	ALI_T4	0.922					
Rendimiento Organizacional	RO1	0.822					
	RO2	0.840	0.891	0.733	0.581***	0.622***	0.856
	RO3	0.903					

Fuente: Elaboración propia

Después de comprobar la validez de la escala de medición de las variables de administración TI, alineación estratégica de la TI y rendimiento organizacional, se procedió a comprobar el modelo estructural propuesto. Con respecto a la capacidad predictiva del modelo, medida a través de la varianza explicada (R^2) del constructo endógeno denominado rendimiento organizacional, lo obtenido para el mismo fue de un 43%, lo cual es indicativo de un adecuado nivel de explicación conjunta de las variables independientes administración y alineación estratégica de las TI. Los resultados obtenidos para la comprobación de las hipótesis se pueden ver en la Tabla 3. En primer término, se menciona que la variable de control propuesta (sector) no influye, quizá derivado por el tipo de pymes consultadas, puesto que Tian et al. (2010, p. 247), en sus resultados encontraron que las empresas del sector industrial son las que “tienen un impacto sustancial en el rendimiento de la organización”, y que por infortunio son las menos en la zona de estudio. Con respecto a la hipótesis del efecto directo de las variables de Administración TI y rendimiento organizacional, se observa un parámetro significativo con un valor de 0.288, lo que permite inferir que una pyme que tenga en cuenta la administración de todo su conjunto de recursos basados en TI consecuentemente obtendrá un mejor rendimiento, por lo que se procede aceptar la hipótesis 1. Dicho resultado es similar a los planteados en el seminal de Mata et al. (1995) y a los estudios realizados de Kim et al. (2011), Mithas y Rust, (2016) y Ong y Chen (2014).

Tabla 3. Evaluación de las hipótesis de la investigación.

	Hipó tesis	SE	CR	p	Comentario
H1	ADTI → RO	0.288	2.962	**	Se acepta
H2	ADTI → AETI	0.693	8.860	***	Se acepta
H3	AETI → RO	0.422	4.206	***	Se acepta
	SECTOR → RO (control)	- 0.027	- 0.345	ns	Rechazada

*** p -value < 0.01; ** p -value < 0.05; * p -value < 0.10; ns: no significativo; SE: Solución estandarizada; CR: Confiabilidad compuesta

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la relación de administración TI y alineación estratégica (H2), los resultados muestran que existe una relación positiva y altamente significativa entre las capacidades de administración y la alineación de TI, en pymes de un país emergente como lo es México, en vista de que se obtuvo un coeficiente estandarizado de 0.693, además de que la variable ADTI explica en un 48% la varianza explicada del constructo AETI. Por lo tanto, se puede inferir que una adecuada gestión de los recursos basados en TI es un antecedente necesario para una adecuada alineación de la estrategia de negocios y la estrategia TI; por lo tanto, se invita a gerentes de pymes como a personal de TI, a seguir fortaleciéndolas o en su defecto implementarlas, en virtud del impacto que pudiesen tener en conjunto dichas variables sobre el rendimiento organizacional. Los resultados concuerdan con los de Devaraj y Kohli (2003) y con los de Sabherwal y Jeyaraj (2015), pero con la diferencia de que en ambas investigaciones las unidades de análisis fueron grandes organizaciones.

Por lo que respecta a la relación positiva y significativa entre la alineación estratégica y el rendimiento organizacional (H3), se observa un parámetro positivo y significativo de 0.422, lo que comprueba que una pyme con una adecuada alineación estratégica tiende a obtener un mejor rendimiento organizacional. Lo anterior, se puede explicar en gran parte, debido a que una pyme con estructuras formales de estrategia tiende a tomar mejores decisiones con respecto a sus recursos tecnológicos y por tanto a presentar mejores resultados. Esto coincide a lo obtenido por Pavlou y El Sawy (2011) ya que ellos establecen que una relación con mayor alineación conllevaba a un aumento de clientes, además concuerda con lo obtenido por Tallon y Pinsonneault (2011) quienes encontraron que la alineación apoyaba la flexibilización de la organización y por tanto a un ahorro de costos.

En cuanto a lo referente a la hipótesis de mediación (H4), los resultados obtenidos para el modelo sin grupos (se muestran en la Tabla 4) permiten determinar que es de tipo parcial (Hayes, 2013), lo que muestra a la alineación estratégica como un constructo relevante, mas no determinante en el vínculo entre la administración TI y el rendimiento organizacional de las pymes. Lo obtenido es similar a lo detectado en investigaciones previas de Cragg et al. (2002), Rivard et al. (2006) y Neirotti y Raguseo (2017), debido a que en dichos trabajos encontraron que pymes de países industrializados presentaban peculiaridades de grandes empresas sobre todo en lo tocante al establecimiento de estrategias formales de TI. Por lo tanto, la diferencia del efecto de la alineación estratégica entre países en desarrollo y los desarrollados obliga a las pymes a proveerse de otras alternativas para mejorar los efectos de la TI sobre el rendimiento organizacional.

Continuando con el análisis de los datos y con el fin de determinar si el tiempo de operación de las pymes consultadas influye en las relaciones causales establecidas en el modelo, se realizó además del examen de mediación, uno de moderación, a través de un análisis multigrupo, uno con empresas con menos de 9 años (86) y otro con más de 9 (97). Los resultados muestran la relevancia que tiene la aplicación de la variable moderadora propuesta en la explicación del rendimiento organizacional, puesto que como se puede observar en la Tabla 4; las pymes con menos de 9 años de antigüedad presentan una relación mediada completa, lo que implica que la variable alineación estratégica de TI para este grupo en cuestión es significativa, pues influye en la relación entre las variables administración de TI y rendimiento organizacional percibido.

Tabla 4. Evaluación de la hipótesis de mediación.

Hipótesis mediación		Efectos sin mediadora	Efectos con mediadora	efectos indirectos	Decisión
H4 ADTI→AETI→RO	Modelo sin grupos	0.581 ***	0.288 **	0.293	Parcial
	Antigüedad <= 9	0.519 ***	- 0.031ns	0.550 **	Completo
	Antigüedad >= 9	0.566 ***	0.416 **	0.150 *	Parcial

*** *p-value* < 0.01; ** *p-value* < 0.05; * *p-value* < 0.10; ns: no significativo

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, los valores alcanzados permiten detectar discrepancias en empresas con una antigüedad mayor a 9 años, de forma específica en las relaciones: ADTI y RO y AETI y RO (se muestra en la Tabla 5), puesto que aspectos relacionados con la ATI se ven muy favorecidos. No obstante, lo relativo con la alineación estratégica se ve afectado, lo que puede influir en la percepción de beneficios por el uso de TI en el rendimiento organizacional. Esto puede ser explicado, dado que para el caso de una pyme de mayor antigüedad, ha madurado sus procesos de negocio.

Tabla 5. Análisis multigrupo.

Parámetros del modelo	Antigüedad <= 9 años	Antigüedad >= 9 años	Razón crítica de diferencias entre parámetros
ADTI→ AETI	0.675 ***	0.651 ***	- 0.161
ADTI→ RO	-0.027 ns	0.468 **	2.379 **
AETI→ RO	0.708 ***	0.260 **	- 2.038 **
SECTOR → RO	-0.064 ns	- 0.051 ns	0.060

*** *p-value* < 0.01; ** *p-value* < 0.05; * *p-value* < 0.10; ns: no significativo

Fuente: elaboración propia.

Por último, en la Tabla 6 se muestra la evaluación de la invarianza factorial del modelo de medida y como se observa se sostiene al no existir una pérdida significativa en el valor de χ^2 ($M1: \Delta \chi^2=10.376; \Delta gl=10; p=0.376 >$

0.05 y M2: $p = 0.492$), ni en los índices de ajuste del modelo, es decir, que los valores obtenidos no están afectados por la falta de equivalencia en la interpretación por parte de los sujetos que conformaron la muestra.

Tabla 6. Test de invarianza

Modelos probados	χ^2	Gl	$\Delta \chi^2$	Δgl	P	RMSEA	NFI	CFI
Sin restricciones	100.832	64	--	--	--	0.056	0.934	0.974
Pesos de medida	111.599	74	10.37	10	0.376	0.053	0.926	0.974
Covarianzas estructurales	113.272	77	12.43	13	0.492	0.051	0.925	0.975

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El estudio de la correcta integración de las TI a las estrategias de negocios es relevante dada la tendencia económica, política, social, tecnológica y ahora sanitaria que impera tanto a nivel nacional como mundial. Por lo cual, el presente documento determinó la relación entre la administración TI, el rendimiento organizacional, y el efecto que tiene la alineación estratégica de TI sobre la misma, todo ello desde una perspectiva de un país emergente y con organizaciones de tipo pyme. Los hallazgos encontrados indican que elevados niveles de administración de TI es un adecuado precedente de un mejor rendimiento organizacional, no obstante, los resultados involucran también que una inversión en TI necesariamente tiene que conllevar una adecuada administración de ésta, de otro modo el resultado no será el esperado. Asimismo, permiten señalar que las pymes del estado de Tamaulipas hacen una adecuada administración de la tecnología, implementadas bajo una alineación de sus estrategias de negocios, estos efectos, son más notorios en organizaciones de reciente creación.

De forma general, lo obtenido permite determinar cuál es el efecto del uso de TI en las organizaciones, dado que se observó que la pyme requiere una adecuada administración de sus recursos tecnológicos y alinear su estrategia de TI y de la organización, para que pueda observarse un efecto tanto directo como indirecto de esta. Es decir, no basta la simple inversión de TI, sino que se requiere de una adecuada planeación sobre el cómo se implementará esta tecnología a partir de una estrategia de negocios conjunta. Por todo ello, directores y dueños de pymes pueden utilizar lo obtenido, como un indicativo que les permita una mayor integración entre la estrategia de negocio y la de TI, con la finalidad de maximizar las inversiones en tecnología, debido a la limitante de recursos que dispone. Sin embargo, la pyme debe tomar ventaja de su tamaño, al ser en muchos casos organizaciones verticales, por lo que cambios de estrategia pueden permear más rápidamente en toda la organización.

En otro orden de ideas, el presente trabajo como cualquier otro cuenta con limitaciones entre las que destacan el alcance geográfico, así como lo correspondiente a los datos, debido a que son una fotografía de un tiempo determinado. No obstante, lo obtenido permite suponer que el instrumento de investigación puede ser aplicado en otros contextos de pymes, lo que ayudaría a comparar dichos resultados con los aquí presentados. También se puede seguir buscando progresos en las medidas ya existentes e identificar nuevos enfoques de estimación que permitan determinar su impacto o beneficio de forma holística, sobre todo si la pretensión es que siga floreciendo como un área de estudio de interés para académicos y de relevancia práctica para los practicantes.

Referencias

- Arora, B., Rahman, Z., Sabherwal, R., y Jeyaraj, A. (2016). Information technology investment strategies: a review and synthesis of the literature. *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(9), 1073–1094. DOI: 10.1080/09537325.2016.1181742
- Ashrafi, R., y Mueller, J. (2015). Delineating IT Resources and Capabilities to Obtain Competitive Advantage and Improve Firm Performance. *Information Systems Management*, 32(1), 15–38. DOI: 10.1080/10580530.2015.983016
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. DOI: 10.1177/014920639101700108
- Bharadwaj, A. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation. *MIS Quarterly*, 24(1), 169–196. DOI: 10.2307/3250983
- Bharadwaj, A., Keil, M., y Mahrng, M. (2009). Effects of information technology failures on the market value of firms. *Journal of Strategic Information Systems*, 18(2), 66–79. DOI: 10.1016/j.jsis.2009.04.001
- Bhatt, G. D., y Grover, V. (2005). Types of Information Technology Capabilities and Their Role in Competitive Advantage: An Empirical Study. *Journal of Management Information Systems*, 22(2), 253–277.
- Byrne, B. (2016). *Structural Equation Modeling With AMOS*. Routledge.
- Carr, N. G. (2003). IT Doesn't Matter. *Harvard Business Review*, 81(5), 41–51.
- Chae, H. C., Koh, C. E., y Prybutok, V. R. (2014). Information technology capability and firm performance: Contradictory findings and their possible causes. *MIS Quarterly*, 38(1), 305–326.

- Chan, Y. E., Huff, S. L., Barclay, D. W., y Copeland, D. G. (1997). Business strategic orientation, information systems strategic orientation, and strategic alignment. *Information Systems Research*, 8(2), 125–150. DOI: 10.1287/isre.8.2.125
- Chan, Y., y Reich, B. (2007). IT alignment: what have we learned? *Journal of Information Technology*, 22(4), 297–315. DOI: 10.1057/palgrave.jit.2000109
- Chen, J. S., y Tsou, H. (2012). Performance effects of IT capability, service process innovation, and the mediating role of customer service. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(1, SI), 71–94. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2011.09.007
- Chen, Y., Wang, Y., Nevo, S., Benitez-Amado, J., y Kou, G. (2015). IT capabilities and product innovation performance: The roles of corporate entrepreneurship and competitive intensity. *Information & Management*, 52(6), 643–657. DOI: 10.1016/j.im.2015.05.003
- Cragg, P., King, M., y Hussin, H. (2002). IT alignment and firm performance in small manufacturing firms. *European Journal of Information Systems*, 11(2), 108–127. DOI: 10.1057/palgrave.ejis.3000422
- de Lima Oliveira, D., Gastaud Maçada, A. C., y Dhein Oliveira, G. (2016). Business value of IT capabilities: effects on processes and firm performance in a developing country. *RBN-REVISTA BRASILEIRA DE GESTAO DE NEGOCIOS*, 18(60), 245–266.
- Devaraj, S., y Kohli, R. (2003). Performance Impacts of Information Technology: Is Actual Usage the Missing Link? *Management Science*, 49(3), 273–289. DOI: 10.1287/mnsc.49.3.273.12736
- Dubey, R., Altay, N., Gunasekaran, A., Blome, C., Papadopoulos, T., y Childe, S. J. (2018). Supply chain agility, adaptability and alignment: empirical evidence from the Indian auto components industry. *International Journal of Operations and Production Management*, 38(1), 129–148. DOI: 10.1108/IJOM-03-2013-0017
- Fawcett, S. E., Wallin, C., Allred, C., Fawcett, A. M., y Magnan, G. M. (2011). Information Technology as an Enabler of Supply Chain Collaboration: A Dynamic-Capabilities Perspective. *Journal of Supply Chain Management*, 47(1), 38–59. DOI: 10.1111/j.1745-493X.2010.03213.x
- Fornell, C., y Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39. DOI: 10.2307/3151312
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., y Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis*. Pearson Custom Library. DOI: 10.1038/259433b0
- Hayes, A. (2013). *Introduction to Mediation, Moderation and Conditional Process Analysis*. The Guilford Press (2nd ed.). New York.
- Henseler, J., Ringle, C. M., y Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *New Challenges to International Marketing*, 20, 277–319. DOI: 10.1108/S1474-7979(2009)0000020014
- Hooper, D., Coughlan, J., y Mullen, M. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53–60.
- Hu, L., y Bentler, P. M. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural equation modeling-a multidisciplinary journal*, 6(1), 1–55. DOI: 10.1080/10705519909540118
- INEGI (2014). Censos Económicos. Recuperado el 31 de mayo de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/default.html>
- INEGI (2015). Esperanza de vida de los negocios en México. Recuperado el 12 de agosto de 2019 de https://www.inegi.org.mx/temas/evnm/doc/evn_ent_fed.pdf
- Jia, Y., Wang, N., y Ge, S. (2018). Business-IT Alignment Literature Review. *Information Resources Management Journal*, 31(3), 34–53. DOI: 10.4018/irmj.2018070103
- Kearns, G. S., y Lederer, A. L. (2003). A resource-based view of strategic IT alignment: How knowledge sharing creates competitive advantage. *Decision Sciences*, 34(1), 1–29. DOI: 10.1111/1540-5915.02289
- Kim, G., Shin, B., Kim, K. K., y Lee, H. G. (2011). IT Capabilities, Process-Oriented Dynamic Capabilities, and Firm Financial Performance. *Journal of the Association for Information Systems*, 12(7), 487–517.
- Kohli, R., y Grover, V. (2008). Business value of IT: An essay on expanding research directions to keep up with the times. *Journal of the Association for Information Systems*, 9(1), 23–39.
- Liang, T.-P., You, J.-J., y Liu, C.-C. (2010). A resource-based perspective on information technology and firm performance: a meta-analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 110(8–9), 1138–1158. DOI: 10.1108/02635571011077807
- Lu, Y., y Ramamurthy, K. R. (2011). Understanding the Link Between Information Technology Capability and Organizational Agility: An Empirical Examination. *MIS Quarterly*, 35(4), 931–954.
- Mata, F. J., Fuerst, W. L., y Barney, J. (1995). Information technology and sustained competitive advantage: A resource-based analysis. *MIS Quarterly*, 19(4), 487–505. DOI: 10.2307/249630
- Melville, N., Kraemer, K., y Gurbaxani, V. (2004). Review: Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, 28(2), 283–322.
- Mithas, S., y Rust, R. T. (2016). How Information Technology Strategy and Investments Influence Firm Performance: Conjecture and Empirical Evidence. *MIS Quarterly*, 40(1), 223–245.
- Neirotti, P., y Raguseo, E. (2017). On the contingent value of IT-based capabilities for the competitive advantage of SMEs: Mechanisms and empirical evidence. *Information & Management*, 54(2), 139–153. DOI: 10.1016/j.im.2016.05.004
- Oh, S., Yang, H., y Kim, S. W. (2014). Managerial capabilities of information technology and firm performance: role of e-procurement system type. *INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH*, 52(15), 4488–4506.

- Ong, C.-S., y Chen, P.-Y. (2014). The effects of IT: from performance to value. *Industrial Management & Data Systems*, 114(1), 70–85. DOI: 10.1108/IMDS-01-2013-0005
- Ong, C.-S., y Chen, P.-Y. (2016). A Valuation Model For Information Technology Capability-Enabled Firm Value. *Journal of Computer Information Systems*, 56(2), 137–144. DOI: 10.1080/08874417.2016.1117375
- Parida, V., Oghazi, P., y Cedergrén, S. (2016). A study of how ICT capabilities can influence dynamic capabilities. *Journal of Enterprise Information Management*, 29(2), 179–201. DOI: 10.1108/JEIM-07-2012-0039
- Pavlou, P. A., y El Sawy, O. A. (2011). Understanding the Elusive Black Box of Dynamic Capabilities. *Decision Sciences*, 42(1), 239–273. DOI: 10.1111/j.1540-5915.2010.00287.x
- Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14(3), 179–191.
- Queiroz, M. (2017). Mixed results in strategic IT alignment research: a synthesis and empirical study. *European Journal of Information Systems*, 26(1), 21–36.
- Ray, G., Barney, J. B., y Muhanna, W. A. (2004). Capabilities, business processes, and competitive advantage: Choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view. *Strategic Management Journal*, 25(1), 23–37. DOI: 10.1002/smj.366
- Rivard, S., Raymond, L., y Verreault, D. (2006). Resource-based view and competitive strategy: An integrated model of the contribution of information technology to firm performance. *Journal of Strategic Information Systems*, 15(1), 29–50. DOI: 10.1016/j.jsis.2005.06.003
- Sabherwal, R., y Jeyaraj, A. (2015). Information Technology Impacts on Firm Performance: An Extension of Kohli and Devaraj (2003). *MIS Quarterly*, 39(4), 809–836.
- Schilke, O. (2014). The contingent value of dynamic capabilities for competitive advantage: The nonlinear moderating effect of environmental dynamism. *Strategic Management Journal*, 35(2), 179–203. DOI: 10.1002/smj.2099
- Sirmon, D. G., Hitt, M. A., Ireland, R. D., y Gilbert, B. A. (2011). Resource Orchestration to Create Competitive Advantage: Breadth, Depth, and Life Cycle Effects. *Journal of Management*, 37(5, SI), 1390–1412.
- Soto-Acosta, P., Popa, S., y Palacios-Marques, D. (2016). E-business, organizational innovation and firm performance in manufacturing SMEs: an empirical study in Spain. *Technological and Economic Development of Economy*, 22(6), 885–904. DOI: 10.3846/20294913.2015.1074126
- Stewart, W., Coulson, S., y Wilson, R. (2007). Information Technology: When is it Worth the Investment? *Communications of the IIMA*, 7(3), 119–122.
- Tallon, P. P. (2007). A Process-Oriented Perspective on the Alignment of Information Technology and Business Strategy. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 227–268.
- Tallon, P. P., y Pinsonneault, A. (2011). Competing perspectives on the link between strategic information technology alignment and organizational agility: Insights from a mediation model. *MIS Quarterly*, 35(2), 463–486.
- Tian, J., Wang, K., Chen, Y., y Johansson, B. (2010). From IT deployment capabilities to competitive advantage: An exploratory study in China. *Information Systems Frontiers*, 12(3, SI), 239–255. DOI: 10.1007/s10796-009-9182-z
- Wade, M. R., y Hulland, J. (2004). Review: The resource-based view and information systems research: Review, extension, and suggestions for future research. *MIS Quarterly*, 28(1), 107–142.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180.
- Belazi, H. M., Rubin, E. J., & Toribio, A. J. (2013). Code switching and X-bar theory: The functional head constraint. *Linguistic inquiry*, 221–237. (Times New Roman 9)
- Kosik, K., Neves, C., & Toribio, A. (1965). *Dialética do concreto*. Valentino Bompiani.
- Otero, T. F., & Cortes, M. T. (2003). Artificial muscles with tactile sensitivity. *Advanced Materials in the Practice of Engineering Design*, 15(4), 279–282.
- Uber, M. Nevarios, C.C & Leónidas, A.A. (2017). The many ways in which an animal will respond to color and other stimuli: trailblazing in the wilderness. *Scientific Advance in Africa*, 1023-1120.

Notas Biográficas

El Dr. Juan Carlos De la cruz Maldonado es doctor en Ciencias de la Administración, con maestría en Dirección Empresarial y ingeniero en Sistemas computacionales. Es profesor de horario libre en la Unidad Académica de Trabajo Social y Ciencias para el Desarrollo Humano (UATSCDH) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en donde imparte cursos de licenciatura. Su línea principal de investigación esta en el valor de las tecnologías de la información en las organizaciones. También se desempeña como desarrollador y arquitecto de software en la misma universidad para la dirección de información académica y administrativa, colaborando con la parte de diseño, desarrollo y arquitectura de sistemas de información.

El Dr. Demian Abrego Almazán es doctor en Ciencias de la Administración, cuenta con maestría en Comunicación Académica y la licenciatura en computación Administrativa todas por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Asimismo, es profesor de tiempo completo en la Facultad de Comercio y Administración Victoria (FCAV) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en donde imparte cátedra en licenciatura y posgrado. Es miembro del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), académico certificado en informática administrativa por la ANFECA y miembro del Sistema Nacional de Investigación nivel 1. Su línea principal de investigación se centra en los factores de éxitos de las tecnologías de información en las organizaciones. Ha publicado artículos en diferentes revistas científicas del alto impacto nacionales y extranjeras, libros y capítulos de libros todos relacionados con dicho ámbito.

El Dr. Gerardo Haces Atondo es profesor de tiempo completo en la carrera de Licenciado en Tecnologías de la Información en la Universidad Autónoma de Tamaulipas adscrito a la Facultad de Comercio y Administración Victoria. Es Licenciado en Computación Administrativa por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Tiene el grado de maestría en Teleinformática por la Universidad Autónoma de Nuevo León y el grado de Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Su línea de investigación es la aplicación estratégica de las Tecnologías de Información en las organizaciones. Ha colaborado en proyectos de implementación y mejora de procesos de Tecnologías de la Información, basados en marcos de trabajo, metodologías y buenas prácticas de la industria de TI como Gobierno de TI bajo COBIT, Administración de proyectos del PMI, Gestión de la calidad ISO 9001:2015, Seguridad de la Información ISO 27001:2013, Gestión de Servicios de TI ISO:20000.