

Impacto en el desempeño organizacional de la calidad del sistema y de la información en las pymes de la zona sur del estado de Tamaulipas, México

Organizational impact of system and information quality in SMEs from southern region of the state of Tamaulipas, Mexico

Jorge Alberto Martínez-Juárez*, Demian Ábrego-Almazán**,
José Melchor Medina-Quintero***

Resumen

El objetivo de la presente investigación es determinar cómo impactan las variables calidad del sistema y calidad de la información en el desempeño organizacional de las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) de la región sur del estado de Tamaulipas, México. Para alcanzarlo, se utiliza el modelado de ecuaciones estructurales mediante la aplicación de 97 cuestionarios. La evidencia empírica sugiere que la calidad de la información influye en la variable desempeño organizacional específicamente en las dimensiones información de mercado y relación con proveedores, mientras que la calidad del sistema solamente tiene relación con la dimensión eficiencia interna. Se espera que los resultados obtenidos puedan ayudar a directivos de Pymes a planificar eficazmente sus inversiones realizadas en Sistemas de Información (SI).

Palabras clave: calidad de la información, calidad del sistema, impacto organizacional, pymes.

Abstract

The goal of this study is to determine how the variables the quality system and quality

of information affect the organizational performance of small and medium enterprises (SMEs) from the southern region of the state of Tamaulipas, Mexico. To fulfill this purpose, the structural equation modeling is used with the application of 97 questionnaires. The empirical evidence suggests that the information quality influences the organizational performance variable, specifically the dimensions market information and relationship with suppliers, while the system quality only relates to the internal efficiency dimension. It is expected that the results can help SME managers to plan more efficiently their investments in IS.

Key words: information quality, system quality, organizational impact, SMEs, IT Management.

Clasificación JEL: M15

Introducción

Actualmente las tecnologías de información (TI) son imprescindibles en el funcionamiento de toda organización, siendo además utilizadas como medio para incrementar su competitividad, todo con la finalidad de obtener ventajas sostenibles sobre los competidores, por tanto, los gerentes deben emplear tecnologías para el beneficio de sus organizaciones (Qutaishat,

* Maestro en Dirección Empresarial, Investigador, Universidad Autónoma de Tamaulipas, E-mail: martinez.juarez@outlook.com

** Doctor en Ciencias Administrativas, Profesor Investigador y Coordinador de Tecnología Informática de la Facultad de Comercio y Administración Victoria, Universidad Autónoma de Tamaulipas, E-mail: dabrego@uat.edu.mx

*** Doctor en Sistemas de Información, Profesor Investigador y Coordinador de Movilidad Estudiantil de la Facultad de Comercio y Administración Victoria, Universidad Autónoma de Tamaulipas, E-mail: jmedinaq@uat.edu.mx

Khattab, Abu Zaid & Al-Manasra, 2012). Este crecimiento exponencial y el avance en TI son factores relevantes que influyen en el entorno empresarial actual, por ello, las empresas dedican una parte considerable de tiempo y de sus recursos económicos en su adquisición, principalmente en SI que ayuden a mejorar sus procesos (Ferreira & Cherobim, 2012).

Según Gable, Seder & Chan (2008), las organizaciones hacen grandes inversiones en SI esperando impactos positivos para la organización, sin embargo, estudios realizados por The Standish Group International en 2013, muestran que solo un 39% de los proyectos de SI implementados son considerados exitosos, es decir, que se terminaron en tiempo, con la funcionalidad requerida y dentro del costo estimado, mientras que el 61% fallaron al no contar con toda la funcionalidad estipulada, sobrepasar su presupuesto, las fechas de entrega o simplemente nunca terminaron de realizarse.

Lo anterior ha motivado a la academia a profundizar en el conocimiento de los factores explicativos del éxito de los SI y sus impactos en las organizaciones, derivando con ello en la propuesta de modelos, constructos e indicadores que permitan valorar sus efectos (Gorla, Somers & Wong., 2010; Gonzáles, 2012); lo cual ha permitido detectar en entornos externos a México, la influencia positiva que tienen las dimensiones de calidad de los SI en el impacto organizacional (Gorla et al., 2010).

Por otra parte, se debe destacar la relevancia económica que tiene las Pymes en México, tanto por su nivel de inversión, participación en el empleo, como por la contribución al desarrollo regional. En este sentido, actualmente, representan el 26% de la Producción Bruta Total (PBT), generando más de 6.7 millones de empleos (el 31% del personal ocupado) pero tanto solo con un 4% del total de unidades económicas (UE) registradas, ofreciendo con ello oportunidades de desarrollo a nivel nacional, regional y local (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], 2014)

De manera específica, la importancia de este tipo de empresas en el Estado reside en que, de acuerdo a datos estadísticos del INEGI (2014) en Tamaulipas hay alrededor de 5,780 UE (5.54% del total UE registradas), dando empleo a casi 210,000 mil personas (31.5% de la planta laboral contratada) y contribuyen con el 27% del total de la PBT estatal. No obstante, presenta una alta concentración hacia los sectores económicos de comercio y servicio (88.6%).

Sin embargo, como toda organización se enfrentan a cambios y transformaciones que se dan en el ámbito nacional e internacional y aunque en la zona bajo análisis se han realizado diversos estudios con el fin de fortalecer su funcionamiento (Robles, De la Garza & Medina, 2008; Huerta, Ruiz & Baltazar, 2013; Hernández, Sánchez & Verástegui, 2013; Sánchez, Zerón & Mendoza, 2015; Zerón, Sánchez & Hernández, 2015), son muy limitadas aquellas que se enfocan en determinar la influencia que tienen las tecnologías de la información en su competitividad (Ábrego, Medina & Sánchez, 2015).

Por lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo estudiar el impacto que tienen los SI en su desempeño organizacional medido a través de dimensiones de productividad, de operatividad y de mercado, en empresas Pymes de los sectores económicos de comercio y servicios de los municipios de Tampico, Madero y Altamira todos pertenecientes a la zona sur del estado de Tamaulipas, México.

Para cumplir con el propósito anterior, el presente documento se divide en los apartados de revisión de la literatura, metodología (el cual incluye el modelo teórico e hipótesis), resultados-discusión y conclusiones.

Revisión de literatura

Los sistemas de información.

Tradicionalmente la mayoría de las personas relacionan a los SI con una aplicación informática instalada en una computadora, si bien es cierto, que actualmente la mayoría de los SI se encuentran en una computadora, no

con el simple hecho de instalar un procesador de textos, una página Web, o realizar comercio electrónico se cuenta con un SI, todos ellos se pueden definir como herramientas de apoyo a la gestión operativa.

Un SI abarca más que el aspecto meramente computacional o técnico, incluye cuestiones relacionadas con los procesos de negocio y la obtención de información vital para el desarrollo o crecimiento de una empresa, por lo cual, se puede decir que un SI de representa el conjunto de medios humanos y materiales encargados del tratamiento de la información empresarial (Medina, 2011), con un papel relevante y causante de ventajas competitivas (Ferreira & Cherobim, 2012). Los SI utilizan equipos de cómputo, bases de datos, software, procedimientos, modelos para el análisis y procesos administrativos para la toma de decisiones (Turban, Volonino & Wood, 2013).

Por lo tanto, se puede definir a un SI como un conjunto de componentes interrelacionados que incluyen hardware, software, datos, redes, procesos y personas, que permiten capturar, almacenar, procesar y distribuir la información de la organización para el apoyo de la toma de decisiones, el control, el análisis y la visión en una institución.

Modelo de éxito de sistemas de información de DeLone y McLean

La medición del desempeño de un SI es crucial para la estrategia de la organización (Medina, 2011) y en busca de contar con un

marco que los evalué, se han creado modelos que permitan determinar las características que hacen que ciertos SI sean exitosos. Por tanto y con el propósito de coadyuvar a una mejor comprensión del impacto de los SI en las organizaciones, DeLone y McLean (D&M) propusieron en 1992 un modelo de medición multidimensional con interdependencias entre sus diferentes categorías, con el fin de sugerir una definición integral del éxito de los SI.

El modelo está basado en los trabajos de Shannon y Weaver realizado en 1949 y Mason de 1978 (Ballantine et al., 1996), así como, en una extensa y profunda revisión de la literatura, la cual les permitió proponer una taxonomía que pretende dar una vista más integrada y coherente del concepto de éxito de SI. No obstante, su orientación en el campo de la investigación de los SI se ha enfocado más hacia el estudio del impacto individual, es decir a los usuarios, que a un nivel organizacional (Petter, DeLone & McLean, 2008); además que ha sido muy cuestionado (Wu & Wang, 2006), por lo cual tuvo que ser renovado en el año 2003.

Esta actualización incluye las principales críticas recibidas, pero también considera las nuevas tendencias tecnológicas (Rodríguez, Pérez, & Bernal, 2014). No obstante, el modelo de éxito de D&M (figura 1) es uno de los más referenciado en la literatura de los SI, en parte debido a su comprensibilidad y sencillez (Urbach, Smolnik, & Riemp, 2009), pero sobre todo por la robustez de los resultados obtenidos de su aplicación (Petter, DeLone & McLean, 2013).

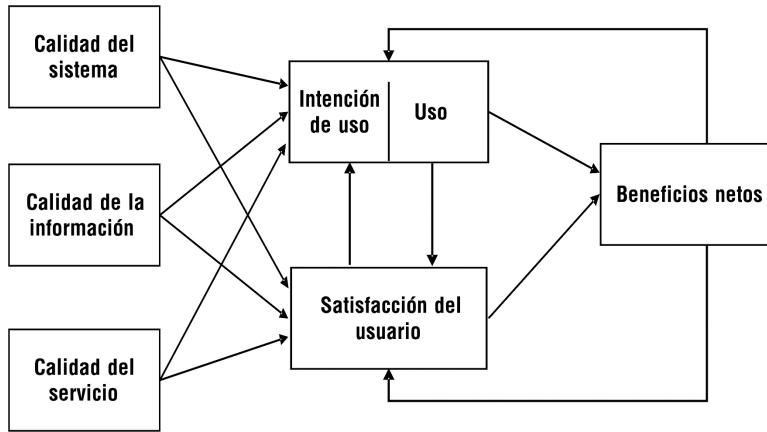


Figura 1: Modelo de éxito de la calidad de los SI.

Fuente: DeLone y McLean (2003).

Los sistemas de información y su impacto en el desempeño organizacional

De acuerdo con Daft (2000), el desempeño organizacional se define como la capacidad que tiene la organización para alcanzar sus objetivos mediante el uso de los recursos de una manera eficiente y eficaz. Según Gorla et al. (2010), el desempeño organizacional representa los beneficios a nivel empresa que recibe una organización debido a las aplicaciones de SI. Existe evidencia en la literatura que menciona la relación entre la inversión de TI con las medidas de rendimiento estratégico y económicos de la organización (Mahmood & Mann, 1993), sin embargo, DeLone y McLean (2003) mencionan que el desempeño organizacional no cuenta con una variable de medición definida.

Por ello, en los últimos años se han realizado diferentes estudios con la intención de indetificar el impacto que tiene el éxito de los SI en el desempeño organizacional, por ejemplo, Heilman y Brusa (2005) mencionan que la inversión en TI en México ha aumentado, derivado de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con el propósito de aumentar la productividad, hacer negocios con empresas extranjeras

y construir la infraestructura necesaria que permita competir a nivel mundial, por lo cual, en su estudio, el principal propósito es el de proporcionar una mejor comprensión del nivel de satisfacción de los usuarios de computadoras en un país con cultura diferente a Estados Unidos de América.

Por otra parte, Gorla et al. (2010) investigaron el nivel de influencia que tienen las dimensiones de calidad de un SI propuestas por DeLone y McLean y su impacto en la organización, sus resultados muestran relaciones positivas y directas entre las variables de calidad de servicio y calidad de la información, mientras que en lo referente a la calidad del sistema se obtienen de manera indirecta a través de la calidad de la información.

Mientras que Ferreira y Cherobim (2012) realizaron un estudio en el cual pretenden poner en manifiesto el impacto de las inversiones en TI en el desempeño organizacional, esta investigación utilizó modelos económicos para evaluar como las inversiones en TI en términos de rentabilidad y productividad influyen, el cual mostró relación positiva con incremento de ventas, no obstante, los indicadores relacionados con los costos, no mostraron relación significativa.

Metodología

Modelo teórico e hipótesis.

El presente estudio plantea un modelo teórico, en el cual se propone que la calidad del sistema y de la información impacta en la variable desempeño organizacional, medida a través de las dimensiones: relación con proveedores, información de mercado, eficiencia interna y reducción de costos. Cabe mencionar que no se toma para este estudio las variables uso y satisfacción del modelo original de D&M, en base a lo detectado por Seder y Gable (2004), ya que en su investigación los autores comentan que la variable uso se debe medir solo cuando el uso del SI es de forma voluntaria, lo cual se infiere sucede en las Pymes a consultar, es decir, que su uso es obligatorio.

Asimismo, DeLone y McLean (2003) y Livari (2005) comentan que el uso y la satisfacción del usuario son recíprocamente interdependientes y para un análisis pleno se debe realizar una investigación en el que el uso y la satisfacción del usuario son seguidos en el tiempo, lo anterior apoya su exclusión de la presente investigación debido a que la misma se limita a un solo punto en el tiempo. En resumen, el modelo teórico propuesto (figura 2) provee un enfoque práctico, ya que permite identificar los atributos y dimensiones de éxito de los SI de mayor impacto en los resultados empresariales.

Por otra parte, además del fundamento teórico suministrado por el modelo D&M, se anexa una relación de referencias complementarias que apoyan las hipótesis planteadas (tabla 1). Como se puede apreciar, los componentes del modelo se derivan de una revisión de literatura especializada, con el fin de aproximarse a la problemática detectada con relación al éxito de los SI en las organizaciones en la zona de estudio; así como el de conocer a profundidad el modelo teórico de D&M y de esta forma poder justificar y argumentar las hipótesis de trabajo, y por último definir, determinar y ajustar los indicadores de los constructos propuestos.

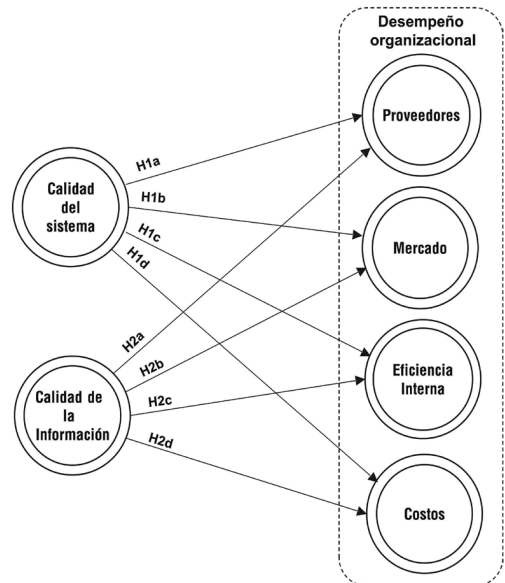


Figura 2: Modelo teórico propuesto

Lo anterior permitió elaborar el instrumento a utilizar, que, en su etapa de creación, fue sometido a una prueba de validez aparente y tal como lo recomienda Boudreau, Gefen y Straub (2001), esta técnica permite indicar si la escala de medida parece ser válida, y que es entendida por el encuestado, lo que permite garantizar la obtención de resultados satisfactorios (Straub & Carlson, 1989). Para ello, el primer esbozo del instrumento fue remitido a un grupo de investigadores y practicantes del área. De cada uno se recibió su opinión sobre la congruencia, relevancia, suficiencia y claridad de los ítems propuestos.

La información recabada permitió retirar de la sección de datos generales preguntas que pudieran servir como identificador de la empresa, eliminar ítems redundantes y adaptar la terminología y conceptos de los mismos, además de sugerir un cambio en el tamaño de la escala de Likert, todo lo anterior con el fin de obtener un instrumento fácil de comprender e interpretar por el sujeto de investigación. El cuestionario resultante está conformado por 39 ítems, de los cuales 8 son de respuesta múltiple y 31 de escala tipo Likert

de 5 puntos (1. Muy en desacuerdo a 5. Muy de acuerdo). A continuación, se definen las variables empleadas (operacionalización):

Variables Independientes

Calidad del sistema, se explica mayormente por las características deseadas en los SI, como facilidad de uso, flexibilidad del sistema, confiabilidad, facilidad de aprendizaje, grado de sofisticación, tiempo de respuesta, buena documentación. En el caso de la presente investigación se especifica en los siguientes aspectos: diseñado con características útiles, con tiempos de respuesta adecuados, que sea fácil de aprender - usar, con un adecuado nivel de integración, estas medidas seleccionadas son consistentes con las utilizadas en otras investigaciones (Nelson, Todd, & Wixom, 2005; Seddon, 1997; DeLone & McLean, 2003; Gorla et al., 2010).

Calidad de la información, se explica mayormente por las características deseadas en tiempo de respuesta y calidad de la

información, como información proporcionada a tiempo, actual, útil y relevante así también como información con la exactitud deseada, un adecuado nivel de detalle y que sea fácil de comprender e interpretar. Estas medidas seleccionadas son consistentes con las utilizadas en otras investigaciones (Nelson et al., 2005; Seddon, 1997; DeLone & McLean, 2003; Gorla et al., 2010).

Variables dependientes

Costos, en la presente investigación se refiere al grado en que el usuario percibe que el SI ha ayudado a disminuir los costos, principalmente con relación a sus clientes y proveedores tales como: reducir costos de comercialización de productos /servicios, integración y coordinación con clientes y proveedores, inventarios y reducir costos de la coordinación de diferentes actividades como la compra, transformación, comercialización, ventas y facturación (Gorla et al., 2010; Mahmood & Soon, 1991; Sethi & King, 1994).

Tabla 1
Hipótesis planteadas

Modelo Conceptual	Hipótesis	Referencias de Apoyo
La calidad del sistema tiene un impacto positivo en el desempeño organizacional	H1a. La calidad de los SI permite mejorar la relación con los proveedores.	Mahmood y Soon (1991); Gorla et al. (2010); Haberkamp, Maçada, Raimundini y Bianchi (2010).
	H1b. La calidad de los SI permite mejorar la información de mercado.	Tallon, Kraemer y Gurbaxani (2000); Stone, David y Lori, (2007); Lerch, Cunha y Gastaud (2010).
	H1c. La calidad de los SI mejora la eficiencia interna.	Bradley, Jeannel y Terry (2006); Daud y Triki (2013); Gorla et al. (2010).
	H1d. La calidad de los SI ayuda a disminuir costos.	Mahmood y Soon (1991); Sedera y Gable (2004); Lerch et al. (2010).
información tiene un impacto positivo en el organizacional La calidad de la desempeño	H2a. La calidad de la información permite mejorar la relación con los proveedores.	Mahmood y Soon (1991); Gorla et al. (2010); Haberkamp et al. (2010).
	H2b. La calidad de la información permite mejorar la información de mercado.	Stone et al. (2007); Tallon et al. (2000); Lerch et al. (2010).
	H2c. La calidad de la información mejora la eficiencia interna.	Mahmood y Soon (1991); Daud y Triki (2013); Gorla et al. (2010).
	H2d. La calidad de la información ayuda a disminuir costos.	Lerch et al. (2010); Gorla et al. (2010).

Relación proveedores, se define como la mejora de la interacción del usuario con los proveedores a través de la información que proporciona el SI, traduciéndose en que la información de proveedores ayuda a identificar fuentes de alternativas de suministros, localizar productos / servicios sustitutos, asegura la rentabilidad de su proveedor en el manejo de sus pedidos y en la reposición de su inventario y por último que la información mejora la capacidad de la empresa para evaluar varios proveedores y elegir al proveedor más adecuado (Mahmood & Soon, 1991; Sethi & King, 1994).

Información de mercado, al igual que se puede obtener información de proveedores del SI, esta variable se enfoca en el manejo y obtención de la información del sistema con respecto a cuestiones relacionadas con la mejora en la previsión y precisión de las ventas, anticiparse a las necesidades del cliente, identificar grupos de clientes cuyas necesidades no se están cumpliendo e identificar las tendencias del mercado (Tallon et al., 2000; Stone et al., 2007).

Eficiencia interna, se explica en qué grado al usar el sistema, afecta a los principales objetivos en la organización que se pueden traducir en: mejoras en las reuniones y debates internos, la calidad del proceso y contenido de la toma de decisiones, asegura una buena coordinación entre las áreas de la empresa y mejora la planeación estratégica (Sethi & King, 1994; Bradley et al., 2006; Daud & Triki, 2013).

Continuando con el desarrollo del método utilizado, la obtención de la muestra, se basó en los registros proporcionados por el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, <http://www.Siem.gob.mx>) en donde para septiembre de 2015, se tenían registradas 527 Pymes en la zona sur del estado de Tamaulipas. Después de identificarlas, se gestionó la autorización correspondiente con las diferentes Cámaras y Asociaciones de Comercio y Servicio de las localidades seleccionadas para el apoyo en la aplicación del instrumento. El trabajo de campo se realizó

a través de un muestreo a conveniencia, descartando a las Pymes que no cuentan con un SI en funcionamiento.

La recolección de los datos se llevó a cabo entre los meses noviembre de 2014 y enero de 2015, a través de visitas *in situ* a las Pymes y explicando al sujeto de investigación el objetivo del estudio, en este caso fueron los gerentes generales y de contabilidad, debido a que reúnen el perfil deseado -contar con información de los procesos del negocio y conocimientos en TI-. No se incluyeron otro tipo de gerentes debido a que pueden ser expertos en su área o función, pero con muy poco conocimiento del entorno en general. El tamaño de la muestra en base a la población de Pymes (527) registras en la zona era de 223 (con un nivel de confianza del 95%), de las cuales se logró encuestar a 97 empresas de los sectores económicos de comercio y servicio respectivamente, es decir, un 43% de lo estimado.

Resultados y discusión

Después de recabar la información, los resultados demuestran que los datos descriptivos están integrados por un 47% de empresas de la localidad de Tampico, 35% de Altamira y un 18% de Ciudad Madero. Asimismo, un 46% fueron del sector servicio, mientras que un 54% son de comercio. Además de encontrar que la mayoría de las empresas encuestadas cuentan con una antigüedad mayor a los 16 años con un 42%, seguido de un 21% que operan de entre 6 a 10 años y el resto cuenta con una antigüedad menor a 10 años, lo que demuestra su consolidación dentro de su mercado. Cabe señalar que los datos mostrados van en concordancia con los expuestos en los censos económicos del INEGI de 2014.

Otro dato relevante para la investigación, es que las horas de uso del SI varían desde un 60% que menciona utilizar el sistema por más de 31 horas a la semana, un 21% entre 21 y 31 horas, 15% entre 1 y 10 horas y 4% entre 11 y 20 horas, lo que permite decir

que las empresas encuestadas cuentan con información confiable sobre el uso de SI y el beneficio de éstos al utilizarlos por más de 31 horas.

Por otro lado, para comprobar el modelo teórico de investigación propuesto, se utilizó el modelado de ecuaciones estructurales aplicando la técnica estadística denominada Mínimos Cuadrados Parciales o PLS por sus siglas en inglés de *Partial Least Square*, mediante el paquete informático SmartPLS versión 3 (Ringle, Wende & Becker, 2014). Esta técnica exige evaluar la calidad del modelo antes de obtener su validación estructural. Cabe recordar que la muestra final obtenida es de 97, no obstante, esta excede los mínimos recomendados por algunos investigadores de 30 o 40 casos (Chin, 2000; Roldán & Leal, 2003). Por lo tanto, se realizaron pruebas de los principales criterios de calidad, comenzando

por el análisis de la fiabilidad individual del ítem.

En este sentido, el análisis de la fiabilidad individual establece que para aceptar un indicador como integrante de un constructo reflectivo, este debe poseer una carga factorial (λ) o correlaciones simples iguales o superiores a 0.707 (Carmines & Zeller, 1979), lo cual implica que la varianza compartida entre el constructo y sus indicadores es mayor que la varianza del error, es otras palabras, niveles iguales o superiores a 0.707 implica que más del 50% de la varianza de la variable observada ($\text{comunalidad} = \lambda^2$) es compartida por el constructo (Roldán & Leal, 2003). Tomando como referencia el criterio de aceptación anterior, se eliminaron cuatro indicadores (CI6, CS3, CS5, MER1), los resultados obtenidos para esta prueba se muestran a continuación (tabla 2).

Tabla 2

Fiabilidad Individual

Calidad Información (CI)				Calidad Sistema (CS)			
Ítem	λ		T-Statistic		λ		T-Statistic
CI1	0.805	***	11.686	CS1	0.824	***	31.715
CI2	0.788	***	11.905	CS2	0.819	***	17.269
CI3	0.781	***	10.558	CS3	0.670	***	7.52
CI4	0.765	***	8.619	CS4	0.841	***	18.92
CI5	0.767	***	14.688	CS5	0.614	***	6.491
CI6	0.674	***	7.686	CS6	0.732	***	8.433
				CS7	0.715	***	8.845
Costos (CTO)				Eficiencia Interna (EFI)			
Ítem	λ		T-Statistic	Ítem	λ		T-Statistic
CTO1	0.816	***	15.007	EFI1	0.869	***	19.988
CTO2	0.854	***	19.267	EFI2	0.908	***	33.152
CTO3	0.744	***	8.137	EFI3	0.857	***	23.604
CTO4	0.757	***	11.55	EFI4	0.817	***	15.23
CTO5	0.732	***	6.544				
Información Mercado (MER)				Relación Proveedores (PROV)			
Ítem	λ		T-Statistic	Ítem	λ		T-Statistic
MER1	0.677	***	6.084	PROV1	0.838	***	27.595
MER2	0.890	***	24.763	PROV2	0.865	***	31.645
MER3	0.857	***	16.343	PROV3	0.874	***	21.295
MER4	0.815	***	14.901	PROV4	0.785	***	10.086
				PROV5	0.800	***	12.452

*** valor $t > 3.310$ ($p < 0.001$), ** valor $t > 2.586$ ($p < 0.01$), * valor $t > 1.965$ ($p < 0.05$)

Continuado con las pruebas de calidad del modelo, la siguiente fase es determinar la fiabilidad del constructo, la cual se evalúa mediante el Alfa de Cronbach y el Coeficiente de fiabilidad compuesta, que en ambos casos su interpretación es similar. Por lo cual se utiliza las directrices ofrecidas por Chin (1998) quien sugiere 0.7 como punto de referencia. Los resultados se muestran a continuación (tabla 3) y como se observa, todos los constructos son fiables y poseen una consistencia interna satisfactoria.

Tabla 3

Fiabilidad del constructo

Constructo	Alfa Cronbach	Fiabilidad
Calidad de información (CI)	0.842	0.887
Calidad del sistema (CS)	0.846	0.891
Costos (CTO)	0.845	0.887
Eficiencia Interna (EFI)	0.886	0.921
Información mercado (MER)	0.815	0.890
Relación Proveedores (PROV)	0.892	0.919

Por otra parte, también se debe calcular el promedio de la varianza extraída (AVE, *Average Variance Extracted*). Este coeficiente indica la cantidad de varianza que un constructo reflectivo obtiene de sus indicadores con relación a la cantidad de varianza debido al error de medida y su valor debe ser mayor que 0.5 (Fornell & Larcker, 1981), es decir, que más del 50% de la varianza del constructo se debe a sus indicadores y como se puede observar (tabla 4) todas las medidas AVE son válidas.

Por último, se analizaron los valores de la matriz de correlaciones entre constructos, la cual está formada por la raíz cuadrada del coeficiente AVE obtenido de cada constructo, señalando que dichos valores deben ser superiores al resto de su misma columna (Chin,

1998). Los valores obtenidos permiten afirmar que se cumplen con dicho criterio (tabla 5).

Tabla 4

Validez convergente

Constructo	AVE
Calidad de información (CI)	0.610
Calidad del sistema (CS)	0.620
Costos (CTO)	0.611
Eficiencia Interna (EFI)	0.746
Información mercado (MER)	0.730
Relación Proveedores (PROV)	0.694

Una vez comprobado que los constructos son fiables y válidos, se procedió a calcular el peso y la magnitud de las relaciones entre las distintas variables, es decir, evaluar el modelo estructural. Para esta valoración se usan dos índices básicos: varianza explicada o R^2 y los coeficientes *path* estandarizados (β) (Johnson, Herrmann & Huber 2006).

Tabla 5

Validación discriminante

	CI	CS	CTO	EFI	MER	PROV
CI	0.78					
CS	0.71	0.79				
CTO	0.47	0.47	0.78			
EFI	0.37	0.47	0.70	0.86		
MER	0.58	0.49	0.57	0.39	0.85	
PROV	0.64	0.59	0.66	0.51	0.81	0.83

En este sentido la varianza explicada permite determinar el poder predictivo del modelo, por ello sus valores deben ser iguales o mayores a 0.19 ya que valores menores proporcionan poca información (Chin, 1998). A partir de este criterio empírico, todos los constructos del modelo teórico propuesto poseen una calidad de poder de predicción aceptable (tabla 6).

Tabla 6

Varianza Explicada

Constructo	Varianza explicada R ²
Costos (CTO)	0.261
Eficiencia Interna (EFI)	0.225
Información Mercado (MER)	0.345
Relación Proveedores (PROV)	0.452

Mientras que los coeficientes *path* estandarizados (β), muestran la fuerza de las relaciones entre las variables dependientes e independientes, por lo cual sus valores deben de alcanzar al menos un 0.2 para que

se consideren significativos (Chin, 1998). Cabe señalar que se recurrió a la técnica no paramétrica *Bootstrap*, con un procedimiento de remuestreo con reemplazo, considerando 97 casos con 5000 muestras, lo cual es recomendado para resultados finales (Hair et al., 2014), de lo anterior se obtuvieron los valores *t* de *Student* y la significancia (*p*).

Para una distribución *t* de *Student* de dos colas con *n* grados de libertad, siendo *n* el número de muestras a considerar en la técnica *Bootstrap*, los valores que determinan la significancia estadística son: *t* (95%)=1.965*, *t* (99%)=2.586**, y *t* (99.9%)=3.310***. Como se observa (tabla 7), todas las relaciones causales son positivas, pero solo tres cumplen con el criterio de aceptación propuesto por Chin (1998).

Tabla 7

Resultados del modelo estructural

Hipótesis	Coefficiente Path (β)	Valor <i>t</i>
H1a Calidad del sistema → Relación Proveedores.	0.273	1.350 n.s.
H1b Calidad del sistema → Información de Mercado.	0.162	0.711 n.s.
H1c Calidad del sistema → Eficiencia Interna.	0.429	3.176 **
H1d Calidad del sistema → Costo.	0.273	1.455 ns
H2a Calidad de la información → Relación Proveedores.	0.449	2.553 *
H2b Calidad de la información → Información Mercado.	0.461	2.162 *
H2c Calidad de la información → Eficiencia Interna.	0.062	0.446 n.s.
H2d Calidad de la información → Costo.	0.279	1.469 n.s.

*** valor *t* > 3.310 (*p* < 0.001), ** valor *t* > 2.586 (*p* < 0.01), * valor *t* > 1.965 (*p* < 0.05), n.s. = no significativo.

Continuando con la inferencia estadística, para medir la bondad predictiva de los constructos dependientes del modelo, se ha recurrido al procedimiento *Stone-Geisser* o parámetro Q^2 . Esta prueba se calcula por medio de la técnica *blindfolding*. El parámetro Q^2 debe ser mayor a 0 (cero) para que el constructo tenga validez predictiva (Chin, 1998). Como se observa todos los valores Q^2 cumplen con lo establecido (tabla 8), lo que apoya la relevancia predictiva del modelo en relación con las variables latentes endógenas.

Tabla 8

Resultado de la prueba de Stone-Geisser

Constructo	Prueba de Stone-Geisser Q^2
Costos (CTO)	0.130
Eficiencia Interna (EFI)	0.161
Información Mercado (MER)	0.222
Relación Proveedores (PROV)	0.285

Finalmente, se calculó el valor del Residual Estandarizado de la Raíz Cuadrada Media (*SRMR*, por sus siglas en inglés), el cual se interpreta como la diferencia promedio entre las correlaciones (varianzas y covarianzas) pronosticadas y observadas, basada en el error estándar del residual, por lo tanto, se puede considerar como una medida de bondad de ajuste para modelos PLS-SEM (Henseler et al., 2014).

Sus valores deben oscilar entre 0.0 (ajuste perfecto) y menores a 0.08 para considerarse como válidos (Hu & Bentler, 1999), en este sentido, el valor de *SRMR* obtenido para el modelo de investigación propuesto es de 0.78, por lo cual se considera válido (figura 3).

Contraste de hipótesis

En el caso de la calidad de la información, los resultados muestran que este constructo influye de manera significativa en la relación con proveedores ($H2a: \beta = 0.449; p > 0.01$)

e información de mercado ($H2b: \beta = 0.461; p > 0.05$), pero no así en eficiencia interna ($H2c: \beta = 0.062$) y costos ($H2d: \beta = 0.279$; no significativa). Lo obtenido es parcialmente similar a los de Roldán y Leal (2003), Pérez (2010), Nunes (2012) y Solano, García y Bernal (2014), como consecuencia de que en dichos estudios los resultados son positivos y significativos entre este constructo y sus variables latentes. Lo anterior, muy probablemente derivado de la percepción de calidad que se tiene del SI empleado, ya que los resultados obtenidos en la variable calidad del sistema muestran que solo influye de manera significativa en la eficiencia interna ($H1c: \beta = 0.429; p > 0.001$), no así en los constructos información de mercado ($H1b: \beta = 0.162$), relación con proveedores ($H1a: \beta = 0.273$) y costos ($H1d: \beta = 0.273$) ya que en toda la significancia fue superior a 0.050.

Lo obtenido en la variable calidad del sistema con respecto a la variable de desempeño organizacional es similar a lo detectado por Solano et al. (2014), no obstante, son contrarios a los de Pérez (2010), Nunes (2012) y Tona, Carlsson y Eom, (2012), debido a que en los mismo se detecta una fuerte relación entre este constructo y sus variables latentes, lo alcanzado quizá se deba a que los SI utilizados en las empresas consultadas sean de uso obligatorio y por ello se tenga en los usuarios un efecto de insatisfacción o de descontento, independiente-mente del nivel calidad técnico con que cuente el software.

En consecuencia, tanto los directivos como los desarrolladores de soluciones basadas en TI, deben buscar de manera conjunta y activa procesos o métodos que les permitan contar con aplicaciones que sean fáciles de usar, con un alto grado de compatibilidad, velocidad y flexibilidad, entre otras características técnicas, de lo contrario, el contar con SI carentes de ellas, es muy probable que la calidad de la información no se pueda mejorar de forma significativa.

Por último, los resultados extraídos en general, son semejantes a los de Gorla et al. (2010), ya que muestran que la calidad de la

información, tiene una relación significativa con el impacto organizacional, mientras que la calidad del sistema afecta manera indirecta. Del mismo modo son parcialmente similares a los de Prybutok, Zhang y Ryan (2008), como consecuencia a que los autores concluyen que la calidad del sistema y la calidad de la información, tienen un impacto positivo en los beneficios netos en un contexto del gobierno electrónico; sin embargo, los autores agruparon las tres dimensiones de calidad en una sola variable denominada TI, en lugar de estimar por separado los efectos de la calidad del sistema, por cual es difícil de medir de manera particular cada una en el desempeño organizacional.

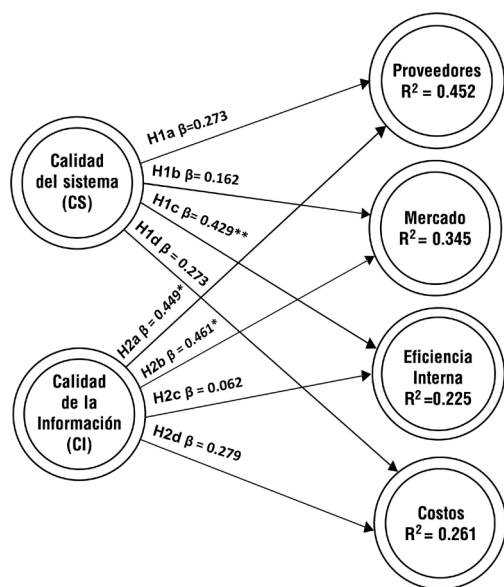


Figura 3: Modelo de investigación evaluado.

Conclusiones

El objetivo de la presente investigación fue determinar cómo influyen los constructos calidad del sistema y de la información en el desempeño organizacional medido a través de las dimensiones relación con proveedores, información de mercado, eficiencia interna y costos. En primer lugar, los resultados anteriormente expuestos denotan que en el caso de las Pymes del sur de Tamaulipas, México la calidad de un sistema de información es valorada principalmente por la información que proporciona.

En este sentido, los empresarios de dicha región destacan la importancia de la dimensión calidad de información con la selección de proveedores e información de mercado, ya que contar con información confiable y de manera oportuna les permite evaluarlos de forma segura y rápida, además brindar la posibilidad de establecer relaciones de confianza a mediano y largo plazo. Con respecto a la información de mercado, los SI se consideran esenciales para continuar siendo competitivos, ya que contar con datos relevantes sobre las necesidades de sus clientes o el de poder determinar tendencias de mercado les permite consolidar su producción, distribución y prestación de los servicios ofrecidos.

Sin embargo, los resultados también muestran que la calidad técnica de un sistema es un aspecto poco atendido en la Pymes consultadas. El hecho de que la variable calidad del sistema solo fuera positiva con la dimensión de eficiencia interna, refleja que las Pymes en la región no dedican recursos o lo hacen limitadamente. Estos resultados pueden ser debido a que las empresas estudiadas en la muestra (giros principales encontrados sector turismo son 19%, comercialización de autopartes y equipos tecnológicos 16%, manufactureras 12%, Transporte 9%, comercialización de medicamentos 14%, construcción 9%, otros 20%) apuestan por SI que solo les permitan controlar actividades operativas o rutinarias. No obstante, los empresarios deben implementar mecanismos

que les permitan planificar de forma adecuada sus inversiones en SI, todo con el fin de que los escasos recursos aplicados se utilicen de una manera más eficiente y en favor de un mejor desempeño organizacional.

Por último, es relevante recalcar la necesidad de mejorar la calidad de la información obtenida por este tipo de tecnologías, y para lograrlo, se debe vislumbrar dentro de las organizaciones consultadas una integración entre la estrategia de TI y la del negocio, ya de contar con ello, los SI estarán diseñados a la medida y por consecuencia responderán mejor a sus necesidades o requerimientos de información. También se puede apostar por tecnologías de información más robustas que les faculten a utilizar técnicas de extracción de datos y de almacenamiento que les proporcionen información relevante tanto interna como externa, explícita e implícita de la empresa, y de esta forma ayudar y por consiguiente mejorar el proceso de toma de decisiones todo en pro de una mejora de eficiencia.

Por otra parte, el presente trabajo tiene sus limitaciones. Dado que los resultados se basan en un estudio de campo en un tiempo y área geográfica específica, y que a partir de ello se hace un análisis entre las medidas de calidad

de un sistema información y las medidas de desempeño organizacional, los resultados de esta investigación no logran soportar empíricamente de forma completa la hipótesis general de que las dimensiones de calidad de un SI moderan el resultado empresarial percibido.

De la misma manera, el no haber mostrado variables de control, tales como el tipo de empresa, tamaño de la organización o costo del SI, las cuales podrían haber influido en las variables dependientes. No obstante, se realizaron los análisis de correlación correspondientes, éstos, no se incluyeron debido a que los coeficientes obtenidos no fueron significativos, lo que implica una posible falta de influencia de las variables de control seleccionadas.

Por ello, será necesario en futuras investigaciones considerar una muestra más amplia y que incluya más sectores económicos con el fin de fortalecer los resultados encontrados en este estudio. Asimismo, y con el fin de robustecer el posible alcance de la investigación se propone también que en futuras investigaciones se razone la inserción de constructos de los ámbitos sociales, técnicos o administrativos que han demostrado influir de manera directa en la determinación de éxito de un sistema de información.

Referencias

- Abrego, D., Medina, J., & Sánchez, M. (2015). Los sistemas de información en el desempeño organizacional: Un marco de factores relevantes. *Revista Investigación Administrativa*, 115, 7-23.
- Ballantine, J., Bonner, M., Levy, M., Martin, A., Munro, I., & Powell, P. (1996). The 3-D Model of Information Systems Success: The Search for the Dependent Variable Continues. *Information Resources Management Journal*, 9(4), 5-14.
- Boudreau, M., Gefen, D., & Straub, D. (2001). Validating in Information systems research: A State-of-the-Art-Assessment. *MIS Quarterly*, 25 (1), 1-26.
- Bradley, R., Jeannel, P., & Terry, B. (2006). Information Systems Success in the Context of Different Corporate Cultural Types: An Empirical Investigation. *Journal of Management Information Systems*, 23(2), 267-294.
- Carmine, G., y Zeller, R. (1979). *Reliability and validity assessment* (1a ed.). USA: Sage Publications.
- Chin, W. (1998). Issues and Opinion on Structural Equation Modeling. *MIS Quarterly*, 22(1), 7-17.
- Chin, W. (2000). Partial least squares for researchers: An overview and

presentation of recent advances using the PLS approach, Working paper, University Of Houston. Recuperado el 30 de septiembre de 2015.

- Daft, R. (2000). *Organization Theory and Design*. (7a ed.) South-Western College Publishing, Thomson Learning. U.S.A.
- Daud, H., & Triki, M. (2013). Accounting Information Systems in an ERP Environment and Tunisian Firm Performance. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 13, 1-35.
- Delone, W., & McLean, E. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update, *Journal of Management Information Systems*, 14(9), 9-30.
- Ferreira, R., & Cherobim, A. (2012). Impacts of investments in it on the organizational performance of baking companies of minas gerais state: a multicase study. *Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, 9(2), 147-161.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Gable, G., Sedera, D., & Chan, T. (2008). Re-conceptualizing Information System Success: the IS-Impact Measurement Model. *Journal of the Association for Information Systems*, 9(7), 377-408.
- González, R. (2012). Impacto de la Data Warehouse e Inteligencia de Negocios en el Desempeño de las Empresas: Investigación Empírica en Perú, como País en Vías de Desarrollo. *Tesis inédita: Universitat Ramon Llull. ESAN - Política de Empresa*, Dirección Recursos Humanos y Sistemas de Información.
- Gorla, N., Somers, T., & Wong, B. (2010). Organizational impact of system quality, information quality, and service quality. *Journal of Strategic Information Systems*, 19(3), 207-228.
- Haberkamp, A., Maçada, A., Raimundini, S., & Bianchi, M. (2010). Impacto dos investimentos em tecnologia da informação nas variáveis estratégicas das empresas prestadoras de serviços contábeis. *Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, 7(2), 149-161.
- Hernández, N., Sánchez, Y., & Verástegui, J. (2013). Identificación de grupos estratégicos en el sector hotelero de ciudad victoria. *Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social*, 7(13).
- Henseler, J., Dijkstra, T., Sarstedt, M., Ringle, C., Diamantopoulos, A., Hair, J., A., & Calantone, R. (2014). Common Beliefs and Reality about Partial Least Squares: Comments on Rönkkö and Evermann. *Organizational Research Methods*, 17(2), 182-209.
- Heilman, G., & Brusa, J. (2005). An Investigation of Computer Satisfaction in Mexico. *Journal of Global Information Technology Management*, 8(1), 48-63.
- Huerta, L., Ruiz, C., & Baltazar, E. (2013). PYMES: contribuciones a la economía y competitividad en México. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
- Hu, L., & Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- INEGI (2014). Resultados Definitivos de los Censos Económicos. Recuperado el 20 de junio de 2016, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática: <http://www.inegi.org.mx>.
- Johnson, M., Herrmann, A., & Huber, F. (2006). The evolution of loyalty intentions. *Journal of Marketing*, 70(2), 122-132.

- Lerch, G., Cunha, P., & Gastaud, A. (2010). Adocao de tecnologia de informacao e seu impacto no desempenho organizacional: um estudo realizado com micro e pequenas empresas. *Revista de Administracao RAUSP*, 45(1), 5-17.
- Livari, J. (2005). An Empirical Test of the DeLone-McLean Model of Information System Success. *The Data Base for Advances in Information Systems*, 36(2), 8-27.
- Mahmood, M., & Soon, S. (1991). A comprehensive model for measuring the potential impact of information technology on organizational strategic variables. *Decision Sciences*. 22(4), 869-897.
- Mahmood, M., & Mann, G. (1993). Measuring the Organizational Impact of Information Technology Investment: An Exploratory Study. *Journal of Management Information Systems*, 10(1), 97-122.
- Medina, J. (2011). *Planificación de proyectos de sistemas de información* (1a ed.) México: Pearson.
- Nelson, R., Todd, P., & Wixom, B. (2005). Antecedents of Information and System Quality: An Empirical Examination Within the Context of Data Warehousing. *Journal of Management Information Systems*. 21(4), 199-235.
- Nunes, G. (2012). Estudio de satisfacción del usuario de sistemas de información en hospitales universitarios del nordeste (Brasil). Tesis inédita: DEHESA, Universidad de Extremadura, España.
- Pérez, B. (2010). Validity of Delone and Mclean's model of information systems success at the web site level of analysis. Tesis inédita: Louisiana State University, EUA.
- Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. (2008). Measuring information systems success: models, dimensions, measures and interrelationships. *European Journal of Information Systems*, 17, 236-263.
- Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. (2013). Information Systems Success: the quest for the independent variables. *Journal of Management Information Systems*, 29 (4), 7-62.
- Prybutok, V., Zhang, X., & Ryan, S. (2008). Evaluating leadership, IT quality, and net benefits in an e-government environment. *Information & Management*, 45(3), 143-152.
- Qutaishat, F., Khattab, S., Abu Zaid, M., & Al-Manasra, E. (2012). The Effect of ERP Successful Implementation on Employees' Productivity, Service Quality and Innovation: An Empirical Study in Telecommunication Sector in Jordan. *International Journal of Business and Management*, 7(19), 45-54.
- Ringle, C., Wende, S., & Becker, J. (2014). Smartpls 3. Hamburg: SmartPLS. Academy of Management Review, 9, 419-445. Disponible en [http:// www. smartpls.com](http://www.smartpls.com).
- Robles, V., De la Garza, M., & Medina, J. (2008). El liderazgo de los gerentes de las PYMES de Tamaulipas, México, mediante el inventario de las prácticas de liderazgo. *Cuadernos de Administración*, 21, 293-310.
- Rodríguez, S., Pérez, D., & Bernal, J. (2014). Influencia de la implementación del sistema de información sobre el rendimiento en pequeñas y medianas empresas: un estudio empírico en Colombia. *Cuadernos de Administración*. 30 (52), 31-43.
- Roldán, J., & Leal, A. (2003). *A Validation Test of an Adaptation of the DeLone and McLean's Model in the Spanish EIS Field*. In J. Cano (Ed.), *Critical Reflections on Information Systems: A Systemic Approach*, 66-84. Hershey, PA: Idea Group Publishing.
- Sánchez, Y., Zerón, M., & Mendoza, G. (2015). Análisis del comportamiento estratégico

- y el desempeño organizacional en las pyme del centro de Tamaulipas en México. *Revista Dimensión Empresarial*, 13(1), 41-55.
- Seddon, P. (1997). A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success_Peter. *Information System Research*, 8(3), 240-253.
- Sedera, D., & Gable, G. (2004). A factor and structural equation analysis of the enterprise system success measurement model. *Twenty-Fifth International conference on Information Systems*, 449-464. Australia: Queensland University of Technology Brisbane.
- Sethi, V., & King, W. (1994). Development of measures to assess the extent to which an information technology application provides competitive advantage. *Management Science*, 40(12), 1601-1627.
- Solano, O., García, D., & Bernal, J. (2014). Influencia de la implementación del sistema de información sobre el rendimiento en pequeñas y medianas empresas: un estudio empírico en Colombia. *Cuadernos de Administración*, 30(52), 31-43.
- Stone, R., David, G., & Lori, B. (2007). The impact of information technology on individual and firm marketing performance. *Behaviour & Information Technology*, 26(6), 465-482.
- Straub, D., & Carlson, C. (1989). Validating Instrument in MIS Research. *MIS Quarterly*. 13(2), 147-169.
- Tallon, P., Kraemer, K., & Gurbaxani, V. (2000). Executives perceptions of the business value of information technology: a process-oriented approach. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), 145-173.
- Tona, O., Carlsson, S., & Eom, S. (2012). An Empirical Test of DeLone and McLean's Information System Success Model in a Public Organization. AMCIS 2012 Proceedings. Paper 10. <http://aisel.aisnet.org/amcis2012/proceedings/StrategicUseIT/10>.
- The Standish Group (2013). Chaos manifesto 2013. Recuperado el 20 de febrero de 2016: http://athena.ecs.csus.edu/~buckley/CSc231_files/Standish_2013_Report.pdf.
- Turban, E., Volonino, L., & Wood, R. (2013). Information Technology for Management: *Advancing Sustainable, Profitable Business Growth. USA*. 9th ed: John Wiley & Sons.
- Urbach, N., Smolnik, S., & Riempp, G. (2009). The state of research on information systems success. *Business & Information Systems Engineering*, 1(4), 315-325.
- Wu, J., & Wang, Y. (2006). Measuring KMS success: a respecification of the DeLone and McLean's model. *Information and Management*, 43, 728-739.
- Zerón. M., Sánchez, Y., & Hernández, N. (2015). Estrategias de Negocio de las Pymes familiares en Ciudad Victoria, Tamaulipas (México). *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables*. 7-2, 19-35.