

La influencia de las TIC en la gestión de la cadena de suministro en la pyme manufacturera de Aguascalientes, México

The influence of ICT's in the supply chain management in manufacturer SMEs in Aguascalientes, Mexico

Octavio Hernández-Castorena *, Fanny Muñoz-Salgado**, Joao Aguirre-Ramirez***

Resumen

El presente trabajo de investigación propone un modelo teórico y un instrumento de evaluación construido por los bloques de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) y Gestión de la Cadena de Suministro (GCS). A través de datos primarios obtenidos por un trabajo de campo, la presente investigación tuvo la participación de 288 gerentes de Pymes Manufactureras en Aguascalientes. El objetivo del presente estudio se enfoca en medir la influencia que tienen la variable de TIC's con la de GCS. Los datos recolectados se analizaron con la técnica estadística de análisis de ecuaciones estructurales apropiada para el diseño de modelos teóricos con apoyo del software EQS. Los resultados muestran que las Tecnologías de la Información y Comunicación tienen una influencia significativa en la Gestión de la Cadena de Suministro, lo que permite resaltar que los empresarios deben implementar estrategias que impacten directamente sobre los beneficios que conlleva la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación para obtener mejores resultados en el control de la información que manejan en sus actividades correspondientes al suministro de los recursos materiales.

Palabras clave: tecnología de la información y comunicación, gestión de la cadena de suministro, pyme manufacturera.

Abstract

This paper proposes a theoretical model and an evaluation tool built by blocks of Information Technology and Communication (ICT) as well as management of the Supply Chain (SCM), which through the fieldwork, the development of this research was the participation of managers in SME Manufacturing Aguascalientes with a sample of 288 companies. The goal of this study focuses on measuring the influence of the ICT variable with GCS. The collected data were analyzed with statistical analysis technique appropriate structural equations for the design of theoretical models support software EQS where the results show that the Information Technology and communication have a significant influence on Chain Management provision allowing emphasize that employers must implement strategies that impact directly on the benefits of the adoption of information Technology and Communication for better results in controlling the information they have on their activities in the provision of material resources.

Key words: information and communication of technology; management supply chain, manufacturing SME.

Clasificación JEL: C1, L6, M11

* Doctor en Ciencias Administrativas, Profesora en Departamento de recursos Humanos y Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Aguascalientes, E-mail: ohemandez@correo.uaa.mx

** Doctor en Administración, Investigador, Universidad Autónoma de México, E-mail: fanny.munozsalgado@gmail.com

*** Doctor en Administración, Investigador, Instituto Tecnológico de Medellín, E-mail: joaoaguirre@itm.edu.co

Introducción

En los últimos años, la evolución e integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) en las organizaciones ha generado un impacto particular para cada tipo de organización. Desde un punto de vista productivo, social y hasta cultural (Fonseca, 2013; Barragán, 2002); esta evolución ha tenido una influencia positiva en ámbitos como el desarrollo económico, político y social, por lo que se considera importante dimensionar el impacto e influencia que puede tener la integración de las TIC's en las actividades diarias de las áreas laborales de una empresa.

Actualmente no es suficiente mantener los niveles de crecimiento con habilidades y destrezas en la directriz de las organizaciones, sino que enfrentarse con mejor actitud a la adopción de nuevas estrategias que les permita tener mejores resultados en el cumplimiento de las metas internas de las organizaciones, es el nuevo reto de los empresarios (Fonseca, 2013; Barragán, 2002; Ashrafi & Murtaza, 2008). La integración de las TIC's en empresas como la Pyme, por ejemplo, ha tenido beneficios relevantes dado que la adopción permite el cumplimiento con mayor facilidad de sus objetivos empresariales, y por lo tanto del desarrollo personal de los trabajadores, ya que su participación en el desarrollo de las organizaciones es directa y elemental (González, Soto, Trigo, Molina & Varajo, 2010; López & Molina, 2008).

Sin embargo, la integración de las TIC's en la Pyme no siempre garantiza el cumplimiento de sus objetivos, ni tampoco los resultados de crecimiento que los empresarios esperan tener. Pues una adopción tecnológica, debe estar acorde a las necesidades particulares de la Pyme debido a la condición natural que tienen en el manejo de la información útil para la vinculación y la gestión con sus clientes y proveedores (Ravichandran & Lertwongsatien, 2005; Carr, 2003; Hernández, Aguilera & López, 2014).

Es precisamente la Pyme del sector manufacturero quien requiere del apoyo de las TIC's en una actividad operativa como lo es la Gestión de la Cadena de Suministro (GCS), puesto que esta es un área en donde un adecuado manejo de la información es determinante (Devaraj, Krajewski, & Wei, 2007; González et al., 2010; Sandulli, Minguela, Rodríguez & López, 2006; Hernández et al., 2014). En este sentido, el empresario requiere cuestionarse si el uso de las TIC's, aún con la evidencia sobre trabajos de investigación previos, y de la adopción de las TIC's acorde a las necesidades de la organización, puede ser elemento clave para el desarrollo y desempeño de sus propias y muy particulares actividades empresariales.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo, analizar el grado de influencia de la integración de las TIC's en la GCS, para dimensionar la atención que deben tener los empresarios por integrar y optimizar el uso de las TIC's en la GCS, y así incrementar la eficiencia al máximo en el manejo de los recursos.

Marco teórico

Tecnología de la Información y Comunicación.

Desde los años 90's, con la aparición de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's), los cambios en el mundo se aceleraron vertiginosamente. El intercambio de información, así como las nuevas formas de comunicarse en todas partes del mundo, permitieron a la sociedad generar nuevas necesidades, pues la información, la rapidez de su flujo y la influencia de la tecnología, al alcance de todos, abarcó incluso el mundo de los negocios (Fonseca, 2013; Drucker, 1993).

El inminente crecimiento de oportunidades de negocios fundamentados en los avances tecnológicos, vitalizan las dinámicas de crecimiento del desempeño innovador de forma transversal en todas las industrias; y más aún en la industria manufacturera que podría considerarse vital en la economía mundial

(Aguirre, Catño & Rojas, 2013). Es así que la aplicación de las TIC's en las organizaciones, hoy involucran al equipo y a las técnicas que se utilicen para el procesamiento de la información (Barragán, 2002; Czuchry, Yasin & Sallmann, 2004).

Lo que se pretende es que las organizaciones tengan resultados favorables en aspectos clave, como la productividad, a través de la mejora en el uso de las TIC's (Slywotzky & Morrison, 2001; Reboloso, 2000; Solow, 1987). Ante dicha búsqueda, diversos estudios han generado discusión sobre los beneficios que la adopción de nuevas TIC's brindan a las organizaciones; específicamente en la mejora de sus resultados y en el cumplimiento de sus objetivos (Lucchetti y Sterlacchini 2004; Love, Irani & Edwards, 2004; Schubert & Leimstoll, 2006, 2007; Koellinger, 2006; Stroeken, 2001; Morikawa, 2004; Caldeira & Ward, 2002; Gregor, et al., 2004; Doczi, 2002).

En este sentido, los gobiernos reconocen la importancia que tienen las TIC's en la actividad empresarial de la Pyme; al margen de lo lento o convincente que sea para los empresarios la integración de estas mejoras tecnológicas en su dinámica operativa empresarial (Houghton & Winklhofer, 2004; Smallbone, et al., 2001; Dawn, Pedonik, & Dhaliwal, 2002; Lawson, Alcock, Cooper & Burgess, 2003). Es decir, mientras que para algunas Pymes es fácil adoptar las TIC's en sus actividad empresarial, porque cuentan con suficientes recursos financieros y humanos, existen otras empresas que se ven limitadas por sus recursos escasos o habilidades y conocimientos restringidos para adoptar algún tipo de mejora tecnológica (Duan, et al., 2002; Houghton & Winklhofer, 2004).

Para ello, Shiels, Mclvor y O'Reilly (2003), encontraron algunas características que tiene la Pyme, en particular del sector manufacturero, y que son elementos clave en la adopción de las TIC's en sus actividades empresariales. Estas características se enfocan tanto al interior como al exterior de la organización: costos e inversiones, infraestructura, aspectos

sociales, culturales y políticos (Kapurubandara & Lawson, 2006).

Independientemente de lo complejo que la adopción de las TIC's sea en la Pyme manufacturera, es importante que se tomen en cuenta los siguientes puntos (Bazini, Qarri, & Ilia, 2011): tener un eficiente sistema electrónico de comunicación, contar con sistemas tecnológicos en comunicación adecuados a las necesidades de la organización, tener un sistema avanzado de comunicación en lo que respecta al servicio de correo electrónico, aprovechamiento de páginas web y servicio de intranet; y finalmente contar con un sistema tecnológico avanzado, eficiente y funcional para el control y manejo de la información que internamente la organización requiera administrar. Aunque debe considerarse que ninguno de los elementos anteriores, podría funcionar sin los elementos de hardware y software funcionales a las necesidades específicas de la organización que los adopta (Barney, 1991; Santhanam & Hartono, 2003, Kathuria, Ananada, & Igbaria, 1999; Burgess, 1998; Devaraj, Krajewski, & Wei, 2007; Barua, Konana, & Whinston, 2004).

Gestión de la Cadena de Suministro

La evolución de la Gestión de la Cadena de Suministro (GCS), ha sido un tema de prioridad para las organizaciones; no obstante en la mayoría de los estudios, ésta es considerada solo como un proceso más. Un proceso de fabricación estructurado donde las materias primas se transforman en partes terminadas, que luego se entregan al consumidor final y que requieren de ser analizadas en todo su proceso de distribución para evitar al máximo las demoras y las fallas logísticas (Beamon, 1998). Un proceso en el cual una vez que se tiene la materia prima, se lleva a cabo un proceso de manejo de materiales para luego ser transformados y finalmente culminar el proceso con la venta al cliente final (Trkman, Stemberger & Jaklic, 2005). Un proceso que a lo mucho, y desde otra perspectiva, termina siendo una estrategia del suministro (Wisner, 2003).

Pero de acuerdo a la opinión de Christopher (1992), la GCS tiene más trascendencia que la considerada con anterioridad. La tendencia natural por cumplir con las diversas necesidades que una organización tiene en cuanto al manejo y distribución de los recursos. Su eficiencia dependerá, en gran medida, de la información existente para que pueda ser compartida entre la proveeduría y la organización. Adicionalmente, Wisner (2003) resalta que en los procesos involucrados en la GCS requieren la gestión de elementos funcionales que faciliten la relación con las áreas de adquisiciones, planeación estratégica del suministro de los recursos en tiempo y forma.

De tal manera que con base en la demanda y los aspectos logísticos coordinados, se evitan al máximo las demoras de cualquier elemento integrado en la GCS, incluyendo la parte administrativa y los actores involucrados con el suministro mismo (Little, 1999; Hernández et al., 2014, Aguilera, Hernández & López, 2012). Bajo esta perspectiva, la GCS se concibe como un conjunto de métodos utilizados para coordinar de manera eficaz a la proveeduría, a los productores y a los centros de almacenaje, ya que facilitan la distribución de recursos materiales para distribuir productos en las cantidades correctas a los destinos adecuados y en el tiempo solicitado. Todo con el objetivo principal de reducir los costos en el manejo de los propios suministros (Simchi-Levi, Kaminsky & Simchi-Levi, 2003).

Ganeshan y Harrison (1995) mencionan por su parte, que la GCS es una cadena de servicios, con alternativas de distribución enfocada en la compra de productos, en la transformación de bienes, y la distribución de estos para que el cliente final pueda sin problemas tener acceso a ellos. Por lo que es importante resaltar que la GCS requiere de actividades específicas que faciliten la gestión y distribución de los recursos materiales para que estos estén lo menos expuestos a una demora o retraso, lo cual puede afectar, de manera significativa, a cada uno de los procesos consecuentes (Aguilera et al., 2012).

Tecnología de la Información y Comunicación en la Gestión de la Cadena de Suministro

A partir de que la Pyme, en particular la del sector manufacturero, detectó la importancia que tiene el integrar las TIC's en sus actividades internas y después de analizar los múltiples beneficios que esto puede tener, la prioridad se centró en trabajar más fuerte en el manejo de la información y en la toma de decisiones por parte de los empresarios (Barua, Konana, Whinston & Yin, 2004). Estos elementos tienen una relación estrecha con la gestión y la proveeduría, debido a la colaboración y a los acuerdos que se necesitan establecer recurrentemente (González et al., 2010; Soto & Meroño, 2008).

Para la Pyme manufacturera es importante que la relación con los proveedores sea efectiva y colaborativa para obtener mejoras significativas en el control logístico, en el manejo de la información relacionada con la compra, en el flujo de los recursos materiales y en la reducción al máximo de los costos que se generan en el flujo de los materiales (Devaraj et al., 2007; Burgess, 1998). Debido a esto, McKweown (2000) resaltó la importancia de la adopción de las TIC's en la GCS, así como de la evaluación de otros aspectos relevantes tales como sus capacidades de operación y la negociación con los proveedores. Dicha evaluación previa, es sobre todo necesaria para evitar una mala adopción tecnológica; ya sea por no tener la habilidad de integrar las TIC's o por no incentivar la eficiencia de la actividad natural de la GCS por parte de los responsables (Mentzer, DeWitt, & Keebler, 2001; González et al. 2010).

Es importante señalar que la integración de las TIC's en la GCS tiene algunos objetivos específicos que valen la pena resaltar, por ejemplo: tener siempre disponible y a la vista la información que se requiera para una toma de decisiones, tener un punto en común que permita tener mejor control de datos entre partes negociadoras y permitir que cualquier actor involucrado con la GCS tenga la facilidad

de contar con información apropiada para hacer una mejor gestión de negocios (Gunasekaran & Ngai, 2004; Cagliano, Caniato, & Spina, 2003; Simchi-Levi et al., 2000).

Para la Pyme manufacturera es elemental que las TIC's sean de beneficio a la GCS. Para ello, el manejo eficiente de la información, es una evidente muestra de la adecuada aplicación en este tipo de organizaciones (Lee & Whang, 1997). El uso de las TIC's facilita el manejo de la información y el manejo del recurso material; pues permiten que las demoras en el suministro se reduzcan al máximo (Porter & Millar, 1985; Benjamín, Rockart, Scott Morton, & Wyman, 1984; Hernández et al., 2014). Es así que el uso de las TIC's en la pyme manufacturera permitirá que la GCS tenga un sistema de manejo de la información confiable (Chen & Paulraj, 2004), centrado en analizar la disponibilidad de los recursos materiales y controlando los inventarios mediante un buen sistema de pronósticos así como con un mejor control informático del status de los recursos materiales (Vickery, Jayaram, Droge, & Calantone, 2003).

Por otra parte, la influencia de las TIC's en la GCS, se ve reflejada principalmente en el control de la información que se da entre proveedores y requisitores; lo cual permite que la gestión de la cadena de suministro sea más eficiente para los empresarios (Lee & Whang, 1997). De igual forma, los acuerdos comerciales dados, permiten que se tenga un mejor control en el manejo de los recursos materiales (Rayati, Abzari & Mohammadzadeh, 2009); pues dichos acuerdos, entre clientes y proveedores, son fortalecidos por las TIC's en la GCS al agilizar la comunicación, el manejo de los datos, la reducción de los costos y la mejora en tiempo en el flujo de la información que se necesita en toda actividad de los negocios (González et al., 2010).

Hipótesis

Con base en la revisión de la literatura, se percibe una influencia de la aplicación de

las TIC's en la GCS; por lo que se plantea la siguiente hipótesis:

H1: A mayor integración de las tecnologías de la información y comunicación, mayor gestión de la cadena de suministro en la Pyme Manufacturera.

Hipótesis que al someterse a prueba, brindará soporte empírico para el mejor aprovechamiento de las TIC's, favoreciendo las necesidades particulares que tienen las organizaciones en su GCS para generar confianza entre los clientes en forma estable y confiable dentro de los vínculos empresariales en el largo plazo (González et al., 2010; Wisner, 2003; Fonseca, 2013; Ashrafi y Murtaza, 2008; Bazini et al, 2011, Hernández et al., 2014).

Metodología

En el presente estudio, se analiza la Influencia de las TIC's en la GCS de la Pyme manufacturera de Aguascalientes, México. Para el desarrollo de este trabajo se tomó la base de datos que ofrece el Directorio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013) donde se menciona que el estado de Aguascalientes, tiene el registro de 442 empresas PYME del sector manufacturero. El estudio es de carácter empírico ya que se realizó un trabajo de campo, descriptivo y correlacional en el cual se tomaron como muestra los datos de 288 Pymes del sector manufacturero en donde se aplicó un instrumento de medición tipo encuesta personalizada para los gerentes o dueños de este tipo de organizaciones.

Datos y variables

Del instrumento de medición, aplicado a los gerentes de la Pyme manufacturera de Aguascalientes, se consideraron los bloques de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC's) y Gestión de la Cadena de Suministro (GCS).

Para el bloque de TIC's se utilizaron 14 ítems medidos con la escala likert (1-5) y operacionalizados desde poca hasta alta importancia (aportación de González et al., 2010), los cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Ítems para medir el bloque de TIC's

TI1	Uso de las TI para intercambio de documentos con proveedores
TI2	Uso de las TI para intercambio de documentos con clientes
TI3	Uso de las TI para recibir pedidos de los clientes
TI4	Uso de las TI para realizar pedidos a proveedores
TI5	Uso de las TI en gestión de inventarios
TI6	Uso de las TI para el control de horas de trabajo
TI7	Uso de las TI en control de la producción
TI8	Uso de las TI para gestión de recursos humanos
TI9	Sistemas de información integrados a los clientes para recibir pedidos
TI10	Sistemas de información integrados a los proveedores para realizar pedidos
TI11	Impacto de las TI sobre la calidad del servicio al cliente
TI12	Impacto de las TI sobre las relaciones con los clientes
TI13	Impacto de las TI sobre el control de calidad de los productos con proveedores
TI14	Impacto de las TI sobre las relaciones con los proveedores

Para el segundo bloque de Gestión de la Cadena de Suministro se utilizaron 20 ítems operacionalizados desde poca hasta alta medidos con escala likert 1-5 que fueron importancia (aportación de Wisner, 2003) y que se muestran en la tabla 2:

Tabla 2

Ítems para medir el bloque de GCS

CS1	Determinar las necesidades futuras del cliente
CS2	La reducción de los tiempos de respuesta a través de la cadena de suministro
CS3	Mejorar la integración de las actividades a través de la cadena de suministro
CS4	La búsqueda de nuevas formas de integrar las actividades de sistema de cadena suministro
CS5	Creación de un mayor nivel de confianza en toda la cadena de suministro
CS6	El aumento de las capacidades de su empresa justo a tiempo
CS7	El uso de un proveedor externo de servicios en sistemas de cadena de suministro
CS8	Identificar y participar en las cadenas de suministro adicionales
CS9	Establecer un contacto más frecuente con los miembros de la cadena de suministro
CS10	Creación de una comunicación de la cadena de suministro compatible y sistema de información

CS11 La creación de acuerdos formales de intercambio de información con proveedores y clientes
CS12 Existencia de una manera informal para compartir información con proveedores y clientes
CS13 Ponerse en contacto con sus usuarios cadenas de suministro para conseguir el producto y la retroalimentación de servicio al cliente
CS14 Involucrar a todos los miembros de la cadena de suministro en los planes de marketing de productos de su empresa / servicio
CS15 Comunicar las necesidades futuros clientes estratégicos a lo largo de la cadena de suministro
CS16 La extensión de las cadenas de suministro más allá de los clientes de su empresa y proveedores
CS17 La comunicación de su empresa en las necesidades estratégicas a futuro con proveedores
CS18 Participar en los esfuerzos de marketing de los clientes de su empresa
CS19 La participación en las decisiones de abastecimiento de los proveedores de su empresa
CS20 Creación de equipos de sistema de cadena de suministro, incluidos los miembros de las diferentes empresas involucradas

Modelo propuesto

Se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales (MEE), con el objetivo de comprobar si la estructura del modelo está correctamente diseñado, es decir que los ítems integrados en cada bloque tengan relación con el diseño del modelo teórico mostrado en la

figura 1. Mediante el cual se pretende analizar la influencia que tienen las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Gestión de la Cadena de Suministro, estudio realizado con la pyme manufacturera del estado de Aguascalientes en México.

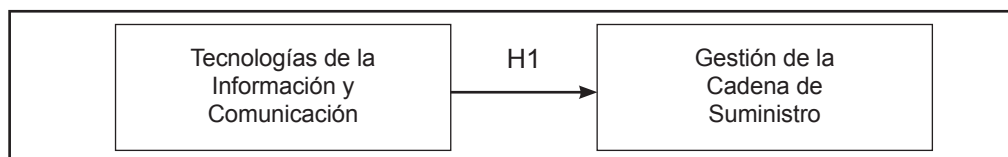


Figura 1: Modelo teórico del trabajo de investigación

En la tabla 3, se presentan los resultados obtenidos que describen la validez discriminante a través de dos test. El primero, con un intervalo del 95% de confiabilidad, donde ninguno de los elementos individuales de los factores contiene el valor 1.0 (Anderson & Gerbing, 1988). Y el segundo, con varianza extraída entre cada par de constructos del modelo, y que es superior al

de su IVE correspondiente (Fornell y Larcker, 1981). De tal manera que a partir del método de máxima verosimilitud en el software EQS versión 6.1 se puede concluir que este trabajo de investigación muestra suficiente evidencia de fiabilidad y validez convergente además de discriminante.

Tabla 3

Validez discriminante de la medición del modelo teórico

Variab	Tecnologías de la Información y Comunicación		Gestión de la Cadena de Suministro
Tecnologías de la Información y Comunicación (F1)	0.936		(0.267) ² 0.071
Gestión de la Cadena de Suministro (F2)	0.267	0.033	0.900
	0.201	0.333	

Nota. Los resultados 0.936 y 0.900 se refieren al Índice de Varianza extraída (IVE) o relación significativa entre los constructos del modelo teórico propuesto en el presente estudio, mientras que los valores restantes representan la estimación de la correlación de los factores con un intervalo de confianza del 95%.

Población y muestra

En el estado de Aguascalientes, existe un total de 49,944 unidades económicas integradas en todos los tamaños (Micro, pequeña, mediana y grande empresa) y en todos los sectores registrados en el estado. De esta cantidad de unidades económicas, 4,638 son

del sector Manufacturero, considerado en todos los tamaños, pero siendo sólo 3,362 unidades económicas pertenecientes al sector Manufacturero de la pyme. Tal como se muestra en la tabla 4 (INEGI, 2013):

Tabla 4

Distribución de unidades económicas del sector Manufacturero Pyme

Tamaño de la empresas por el número de empleados	Cantidad de unidades económicas	% de cada tamaño de empresas
11 a 30	294	66.5
31 a 50	60	13.6
51 a 100	51	11.5
101 a 250	37	8.4
	442	100

Para la obtención de la muestra se utilizaron fórmulas en las cuales se puede o no conocer la población donde se ubica el objeto de estudio, porque están diseñadas para ese tipo de limitantes, fórmula [1] (Briones, 2002):

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2} \quad [1]$$

Para el presente trabajo de investigación, se utilizó la fórmula que genera una muestra a partir de que es conocida la población. La muestra es considerada como probabilística y aleatoria simple, con un 95% de confianza, con un error de estimación del 5% y con una población de 442 unidades económicas (u.e). Se utilizó la siguiente ecuación [2] propuesta por Hair, Aderson, Tatham y Black (1995), misma que es seguida por el desarrollo a continuación mostrado:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2 (N - 1) + (Z^2 pq)} \quad [2]$$

Desarrollo:

$$n = \frac{(1.96^2)(0.5)(0.5)(442)}{(0.05)^2(442 - 1) + (1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)} \\ = 205.78 \sim 206 \text{ u.e.}$$

La muestra predice que el trabajo de campo requiere llevarse a cabo con 206 encuestas dirigidas a los gerentes de la Pyme Manufacturera en el estado de Aguascalientes. Y aunque se enviaron 300 encuestas a trabajo de campo con la finalidad de poder obtener una muestra más amplia para prevenir la resistencia

participativa por parte de algunos gerentes para contestar el instrumento de evaluación. Finalmente, se recolectaron 288 encuestas, dejando de recibir únicamente 12 de ellas

Resultados

Se realizó un análisis para comprobar la estructura del modelo conceptual y contrastar la hipótesis planteada, utilizando: un primer bloque que consta de variables que miden las TIC's y otro segundo bloque con variables que miden la GCS. La validez nomológica del modelo fue analizada a través del test de la Chi cuadrada como se muestra en la tabla 5, y que comprueba la comparación del modelo teórico con la medición del modelo propuesto (Anderson y Gerbing, 1988; Hatcher, 1994).

Tabla 5

Resultados del Análisis del Modelo Conceptual de TIC's y la GCS

Hipótesis	Relación Estructural	Coefficiente Estandarizado	Valor t Robusto	Medida de los FIT
H1: A mayor aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación, mayor Gestión de la Cadena de Suministro en la Pyme manufacturera.	TIC's → GCS	0.465***	13.541	S-BX ² = 1330.2202; df = 491; p = 0.0000; NFI = 0.966; NNFI = 0.977; CFI = 0.978; RMSEA = 0.078

De la Tabla 5 ($\beta = 0.465$, $p < 0.001$), se indica que el constructo I denominado Tecnologías de la Información y Comunicación tiene una influencia positiva en el constructo II identificado como la Gestión de la Cadena de Suministro en la Pyme (Fig. 1). Por lo tanto se comprueba y acepta la hipótesis planteada. Cada uno de los indicadores integrados en los modelos, muestran una correlación positiva en el estudio lo cual permite determinar que el modelo teórico es válido y apropiado para que la Pyme manufacturera de Aguascalientes considere a bien tomar en cuenta el uso o mejora de las Tecnologías de la Información y Comunicación en una actividad tan relevante para este sector como lo es la Gestión de la Cadena de Suministro.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación, se considera de vital importancia identificar el impacto que tiene la implementación de las TIC's en el desempeño de una Pyme, así como identificar cual es la relación que estas tienen con la GCS. Dichos resultados demuestran que las TIC's son herramientas clave para influir en la mejora de los objetivos empresariales y por consecuencia del desempeño competitivo de las pymes manufactureras de Aguascalientes, México.

Desde que las TIC's son un recurso crucial para las pymes manufactureras, si no están bien seleccionadas pueden generar un costo

adicional y elevado a la Pyme. De igual forma es necesario que el personal esté capacitado en habilidades y conocimientos para que puedan operar sin dificultades ante cualquier implementación tecnológica que requiera la empresa. En este sentido, el análisis muestra que los gerentes le dan una especial importancia al uso de las TIC's en la organización, puesto que esta herramienta tecnológica facilita el manejo y control de documentos importantes por la información que se va a gestionar tanto con clientes como con proveedores.

Las TIC's permiten un mejor control en: los pedidos de la materia prima, los inventarios, la administración de la producción y del manejo de la información (tanto interna como externa) con todos los actores involucrados en la gestión de los suministros. No obstante, para obtener mejores resultados, la Pyme manufacturera debe tener la aplicación de TIC's acorde a las necesidades específicas de la organización, y desde luego, al personal apto para el manejo óptimo de estas tecnologías.

Por otro lado, para la Pyme manufacturera, la GCS es una actividad operativa que no debe minimizarse. Su importancia no sólo radica en lo compleja que esta resulta debido a la intervención de diferentes actores involucrados en el suministro y distribución de los materiales, sino en la responsabilidad consiente por parte de los empresarios al tomar precauciones y mantenerse atentos a no descuidar ningún elemento que afecte en la distribución de los recursos materiales.

Si bien es cierto que los empresarios de este sector estudiado, desconfían en el compartir información con clientes y proveedores, su actividad operativa es satisfactoria y cumple con las necesidades que actualmente demandan las exigencias de los negocios y del mercado al que pertenecen. En este sentido, el presente estudio pretende incidir en

el empresario para que primero identifique las áreas de oportunidad de su empresa donde se incluya la parte de control de la información y las necesidades de mejora en las habilidades de su personal.

Posteriormente, el empresario debe analizar si sus recursos financieros le permiten adoptar un sistemas de TIC's que al menos satisfaga a las necesidades primarias de control empresarial que la pyme a la que representa demanda. Finalmente, establecer estrategias que le permitan a los trabajadores, tener la habilidad y el conocimiento necesario para manejar las TIC's que la Pyme manufacturera haya decidido integrar, es una práctica prioritaria para el empresario, siempre y cuando no se pierda de vista que se debe cumplir con un plan, objetivos y metas encausados siempre a obtener mejores resultados.

Con el objetivo de tener una mejor gestión en las necesidades donde se involucre el manejo y distribución de los suministros, cada estrategia de dirección empresarial debe contemplar: las políticas públicas vigentes de las regiones a las que pertenecen las pymes, la actividad natural de cada Pyme manufacturera y la cultura empresarial de las mismas. Ya que estos facilitarán en gran medida el manejo de la información, el control de los recursos materiales y el cumplimiento de objetivos internos que se tengan dentro de las organizaciones.

Por tal motivo, estos factores son objeto de recomendación para futuras líneas de investigación que apoyen a los empresarios en su actividad de negocios bajo un enfoque de eficiencia óptima en la GCS a través de implementaciones apropiadas a las necesidades particulares de la Pyme manufacturera.

Referencias

- Aguilera, E.L., Hernández, C.O., & López, T.C.G. (2012). La gestión de las cadenas de suministro y los procesos de producción. *Mercados y Negocios*, 13(2), 43-66.
- Aguirre, J., Cataño, G., & Rojas, M.D. (2013). Análisis prospectivo de oportunidades de negocios basados en vigilancia tecnológica. *Revista Puente*, 7(1), 29-39.
- Anderson, J., & Gerbing, D. (1988). Structural equation modeling in practice: a review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 13(1), 411-423.
- Ashrafi, R., & Murtaza, M. (2008). Use and Impact of ICT on SMEs in Omán. *Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 11(3), 125-138.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17 (1), 99-120.
- Barua, A., Konana, P., Whinston, A.B., & Yin, F. (2004). An empirical investigation of netenabled business value. *MIS Quarterly*, 28(4), 585-620.
- Barragán, J. (2002). Administración de las pequeñas y medianas empresas, retos y problemas ante la nueva economía global. México: Trillas
- Bazini, E., Qarri, A. & Ilia, D. (2011). Barriers al ICT Implementation within SMEs in service sector in Albania. *Journal of Information Technology and Economic Development* 2(1), 1-8.
- Beamon, B. M. (1998). Supply chain design and analysis: Models and methods. *International Journal of Production Economics*, 55 (3), 281-294.
- Benjamin, R.I., Rockart, J.F., Scott Morton, M.S., & Wyman, J. (1984). Information technology: a strategic opportunity. *Sloan Management Review*, 25(3), 3-10.
- Burgess, R. (1998). Avoiding supply chain management failure: lessons from business process reengineering. *International Journal of Logistics Management*, 9(1), 15-23.
- Cagliano, R., Caniato, F. & Spina, G. (2003). E-business strategy: how companies are shaping their supply chain through the internet. *International Journal of Operations & Production Management*, 23(10), 1142-1162.
- Caldeira, M.M., & Ward, J.M. (2002). Understanding the Successful Adoption and Use of IS/IT in SMEs: an Explanation from Portuguese Manufacturing Industries. *Information Systems Journal*, 12 (2), 121-152.
- Carr, N. (2003). IT doesn't matter. *Harvard Business Review*, Mayo, 41-49.
- Chen, I., & Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurement. *Journal of Operations Management*, 22(2), 119-150.
- Christopher, M. (1992). *Logistics and Supply chain management*. London: Pitman Publishing.
- Czuchry, A. J., Yasin, M. M. & Sallmann, F. (2004). An Applied e-business approach for reinsurance services. *Marketing Intelligence & Planning*, 22 (6-7), 716
- Dawn, J., Podonik, P., & Dhaliwal, J. (2002). Supporting the E-business Readiness of Small and Medium-Sized Enterprises: Approaches and Metrics. *Internet Research* 12 (2), 139-195.
- Devaraj, S., Krajewski, L., & Wei, J. C. (2007). Impact of eBusiness technologies on operational performance: the role of production information integration in the supply chain. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1119-1216.
- Drucker, P. (1993). *Managing for the future. Post-capitalist society*. Nueva York: Harper Collins. (Publicación original de 1968).

- Doczi, M. (2002). Information and Communication Technologies and Social and Economic Inclusion, Information technology Policy Group, Ministry of Economic Development, Manatu, Ohanga, NZ, March.
- Duan, Y., Mullins, R., Hamblin, D., Stanek, S., Sroka, H., Mavhado, V., & Araujo, J. (2002). Addressing ICTs Skill Challenges in SMEs: Insights from three country investigations. *Journal of European Industrial Training*, 26 (9), 430-441.
- Fonseca, P. D. E. (2013). La Prospectiva y el Conocimiento de las TICs en las Pymes del Departamento de Boyacá (Colombia). *pensamiento & gestión*, 34. Universidad del Norte, 1-20.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Ganeshan, R., & Harrison, T. P. (1995). An Introduction to Supply Chain Management, Department of Management Sciences and Information Systems.
- González, G.N., Soto, A.P., Trigo, A., Molina, F.J.C., & Varajao, J. (2010). El papel de las TIC en el rendimiento de las cadenas de suministro: el caso de las grandes empresas de España y Portugal. *Universia Business Review*, Cuarto trimestre, (1), 102-115.
- Gregor, S., Fernandez, W., Holtham, D., Martin, S., Vitale, M., & Pratt, G. (2004). Achieving Value from ICT: Key Management Strategies, Department of Communications, Information Technology and the Arts, ICT Research Study, Canberra.
- Gunasekaran, A., & Ngai, E.W.T. (2004). Information systems in supply chain integration and management. *European Journal of Operational Research*, 159(1), 269-95.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. & Black, W.C. (1995), *Multivariate Data Analysis with Readings*. Prentice-Hall, New York, NY.
- Hatcher, L. (1994). *A Step by Step Approach to Using the SAS System for Factor Analysis and Structural Equation Modeling*. Cary, NC, SAS Institute Inc.
- Hernández, C.O., Aguilera, E.L., & López, T.C.G. (2014). La Influencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Gestión de la Cadena de Suministro en la Competitividad de la Pyme manufacturera: Un estudio empírico, *La Competitividad y los Factores determinantes en la globalización*, 293-313, Red Internacional de Investigadores en Competitividad, Universidad de Guadalajara, México.
- Houghton, K.A., & Winklhofer, H. (2004). The Effect of Website and E-commerce Adoption on the Relationship between SMEs and Their Export Intermediaries. *International Small Business Journal*, 22 (4), 369-388
- INEGI, (2013). Instituto de Nacional de Geografía e Informática, Aguascalientes, México.
- Kapurubandara, M., & Lawson, R. (2006). Barriers Adopting ICT and E-commerce with SMEs in Developing Countries: An Exploratory Study in Sri Lanka, *COLLECTeR '06*, 9 December, 2006, Adelaide, [online], http://www.collector.org/archives/2006_December/07.pdf [13 March 2008]
- Khaturia, R., Anandarajan, M., & Igbaria, M. (1999). Linking IT applications with manufacturing strategy: an intelligent decision support system approach. *Decision Sciences*, 30 (4), 959-992.
- Koellinger, P. (2006). Impact of ICT on Corporate Performance, Productivity and Employment Dynamics, Special Report No 01/2006, European Commission Enterprise & Industry Directorate General, Berlin.

- Lawson, R., Alcock, C., Cooper, J., Burgess, & L. (2003). Factors Affecting the Adoption of Electronic Commerce Technologies by SMEs: An Australian Study. *Journal of Small Business Enterprise and Development*, 10 (3), 265-276.
- Lee, H., & Whang, C. (1997). Bullwhip effect in supply chains. *Sloan Management Review*, 38(3), 93-102.
- Little, A. (1999). A European Supply Chain (SC) survey , Available: http://www.adlittle.be/insights/studies/pdf/european_supply_chain_survey.pdf. (July 15, 2011).
- López, N.C., & Molina, C.F.J. (2008). Customer knowledge management and e-commerce: the role of customer perceived risk. *International Journal of Information Management*, 28(1), 102-113.
- Love, E.D., Irani, Z., & Edwards, D.J. (2004). Industry-centric Benchmarking of Information Technology Benefits, Costs and Risks for Small-to-Medium Sized Enterprises in Construction, *Automation in Construction*, 13 (4), 507-524.
- Lucchetti, R., & Sterlacchini, A. (2004). The Adoption of UCT among SMEs: Evidence from an Italian Survey. *Small Business Economics*, 23 (2), 151-168;
- Mentzer, J.T., DeWitt, W., & Keebler, J. (2001). What is supply chain management?, in Mentzer, J.T. (Ed.). *Supply Chain Management*. Thousand Oaks, Sage Publications Inc.
- McKeown, P.G. (2000). *Information Technology and the Networked Economy*, Course technology Publishing. Boston.
- Morikawa, M. (2004). Information Technology and the Performance of Japanese SMEs. *Small Business Economics*, 23 (3), 171-177.
- Porter, M.E., & Millar, V.E. (1985). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review*, 63(4), 149-60.
- Ravichandran, T., & Lertwongsatien, T. (2005). Effect of information systems resources and capabilities on firm performance: a resource-based perspective. *Journal of Management Information Systems*, 21(4), 237-276.
- Rayati, S.A., Abzari, M., & Mohammadzadeh, A. (2009). A Research in relationship between ICT and SCM. *Proceedings of world academy of science, engineering and technology*, 38(1), 92-101.
- Reboloso, R. (2000). *La globalización y las nuevas tecnologías de información*. México D.F.: Trillas.
- Sandulli, D.F., Minguela, R.B., Rodríguez, D.A., & López, S.J.I. (2006). Uso de internet y paradoja de la productividad: el caso de las empresas españolas. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 26(1), 149-173.
- Santhanam, R. & Hartono, E. (2003). Issues in linking information technology capability to firm performance. *MIS Quarterly*, 27(1), pp.125-153.
- Shiels, H., Mclvor, R., & O'Reilly, D. (2003). Understanding the Implications of ICT adoption: Insights from SMEs. *Logistics Information Management*, 16 (5), 312-326.
- Schubert, P., & Leimstoll, U. (2006). The Importance of ICT: An Empirical Study in Swiss SMEs in 19th Bled Conference eValues, Bled, Slovenia, June 5-7.
- Schubert, P., & Leimstoll, U. (2007)a. Importance and Use of Information Technology in Small and Medium-Sized Companies. *Electronic Markets*, 17 (1), 38-55;
- Simchi-Levi, D.; Kaminsky, P. & Simchi-Levi, E. (2000). *Designing and Managing the Supply Chain*. 4ta. Ed. New York: Irwin McGraw-Hill.
- Simchi, L. D., Kaminsky, P., & Simchi, L. E. (2003). *Designing and Managing the*

- supply chain Concepts, Strategies and Case studies. New York: McGraw-Hill Publishing.
- Slywotzky, A., & Morrison, D. (2001). *Becoming a digital business: it's not about technology, Strategy and Leadership*, 29 (4).
- Smallbone, D., North, D., Vickers, I., & Roper, S. (2001). Innovation and the Use of Technology in Manufacturing Plants and SMEs: An Inter-Regional Comparison, *Proceedings 24th ISBA National Small Firms Conference: Exploring the Frontiers of Small Business* (Hinckley, Leicestershire: ISBA), 289-308;
- Solow, R. (1987). *We'd better watch out*, *New York Times*, July 12, Book review, 36.
- Soto, A.P., & Meroño, C.A. (2008). Analyzing e-business value creation from a resource-based perspective. *International Journal of Information Management*, 28(1), 49-60.
- Stroeken, J.H.M. (2001). The Adoption of IT by SMES: The Dutch Case. *Journal of Enterprising Culture*, 9 (1), 129-152.
- Trkman, P., Stemberger, M., & Jaklic, J. (2005). Information transfer in Supply Chain (SC) management. [Online] Available: <http://2005papers.iisit.org/I46f91Trkm.pdf>. (July 21, 2011).
- Vickery, S.K., Jayaram, J., Droge, C., & Calantone, R. (2003). The effect of an integrative supply chain strategy on customer service and financial performance: an analysis of direct vs. indirect relationships. *Journal of Operations Management*, 21(5), 523-539.
- Wisner, J.D. (2003). A Structural Equation Model of Supply Chain management Strategies and Firm Performance. *Journal of Business Logistics*, 24(1), 1-26.