

# **TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN PYMES EXPORTADORAS. EL CASO DE MÉRIDA, YUCATÁN**

## **INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EXPORTING SMES. THE CASE OF MÉRIDA, YUCATÁN**

Carlos Leyva Morales,  
Manuel Caro Encalada,  
Alejandra Hernández Guevara  
y Angélica Vázquez Alejandro

Universidad Autónoma de Yucatán,  
México  
clmoral@correo.uady.mx

### **RESUMEN**

La situación económica que priva en el país ejerce presión para que las pequeñas y medianas empresas (que componen más de 90% de las existentes en México) adopten el uso de tecnologías de información y comunicación con el fin de activar sus procesos, de participar en la generación de innovación y de obtener información más veraz, oportuna y confiable que conlleve a la generación de valor para la propia empresa. En ese sentido se desarrolló un modelo explicativo para validar la hipótesis: un alto nivel de utilización de las tecnologías de información y comunicación, promueve un alto nivel en el porcentaje de ingreso en las pequeñas y medianas empresas exportadoras de Mérida, Yucatán. La recolección de datos se basó en una encuesta aplicada mediante una cédula de entrevista a propietarios, gerentes y administradores de 96 de estas empresas de los sectores primario y secundario, obteniéndose tres modelos estadísticos con base en un análisis de regresión múltiple. Los resultados revelan en los modelos econométricos desarrollados, que tres fueron las variables que destacaron:

el porcentaje de personal que utiliza Internet, el número de ordenadores conectados a Internet y el sistema computarizado de reserva; los indicadores obtenidos confirman, de acuerdo con los principios de las teorías de la empresa y del entorno, que el porcentaje de ingreso en estas empresas se explica satisfactoriamente por el grado de utilización de las tecnologías de información y comunicación. Se concluye que el uso adecuado de las TIC en la mayoría de las PYMES exportadoras de la ciudad de Mérida las está convirtiendo en una herramienta efectiva que están utilizando para fortalecer sus ventajas competitivas.

**Palabras clave:** tecnologías de información y comunicación, ingreso, PYMES, econometría y teoría de la empresa

**Clasificación JEL:** C12, C32, D24, F17, M15

## ABSTRACT

The economic situation which deprives the country puts pressure so that small and medium-sized enterprises (which make up more than 90% of those existing in Mexico) adopted the use of information and communication technologies in order to activate their processes, participate in the generation of innovation and obtaining more accurate, timely and reliable information that may lead to the generation of value for the company. In that sense, an explanatory model was developed to validate the hypothesis: A high level of use of information and communication technologies, with leads to a high level in the percentage of income in small and medium exporting company of Yucatan. Data collection was based on a survey by means of a schedule of interview with owners and managers of 96 of these companies in the primary and secondary sectors, resulting in three statistical models based on multiple regression analysis. Results reveal in developed econometric models, three were the variables that stood out: the percentage of personnel using Internet, the number of computers connected to the Internet and computerized reservation system; the indicators obtained confirmed, according to the principles of the theories of the enterprise and the environment, that the Percentage of Income in these

companies is satisfactorily explained by the extent of use of the Information and communication Technologies. It is concluded that the proper use of ICT in the majority of exporting SMEs in the city of Mérida is turning them into an effective tool that they are using to strengthen its competitive advantages.

**Keywords:** information and communication technologies, income, SMEs, econometrics and theory of enterprise

**Recepción:** 26 de enero de 2016

**Aceptación:** 20 de julio de 2017

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son un factor determinante en la productividad de las empresas, ya que sirve como medio para facilitar y potenciar sus actividades de aprendizaje e innovación (Peirano y Suarez, 2006). Asimismo, estas tecnologías han marcado una brecha en el desarrollo de las nuevas estructuras organizativas de las empresas; han transformado la forma de trabajar, así como la manera en la cual se asignan los recursos (Porter y Millar, 1986).

Hoy en día las TIC representan un papel muy importante en las empresas y, en especial, en aquellas que practican el comercio internacional, ya que su uso adecuado genera una mayor competitividad al hacer más eficientes los procesos productivos mediante la agilización de las comunicaciones, la gestión de inventarios, los análisis financieros, la gestión de recursos humanos, entre otros, y fungen como promotores en los mercados, además de que estas actividades se pueden realizar con un costo mucho menor (Osterlof, 2011).

Por otra parte, el uso y aplicación de las TIC permiten exponer a las empresas un entorno favorable a su actividad que, dentro de una planeación (Das, Zahara y Warketin, 1991) y una adecuada estrategia, les produzca un desarrollo apto (Dibrell, Davis y Craig, 2008). En esta dirección, diversos estudios empíricos han mostrado cómo impactan las TIC en la

competitividad de las PYMES (Vega y Rojas, 2011; Díaz y Torrent, 2010; Alderete, 2007). En tanto que otros autores han abordado el uso de dichas tecnologías y el rendimiento de las empresas, analizándolas de manera exclusiva o relacionada con otras variables, destacan entre ellos los trabajos de Gálvez, Riascos y Contreras (2014), Chinomona (2013), Loeser et al. (2012), Dzandu y Dadzie (2012) y Obino (2012).

Desafortunadamente, en México aún no se ha difundido el uso de las tecnologías de la información como factor de productividad, ya que hay empresas que no las utilizan, como las empresas familiares, donde, por lo general, el padre fundador es normalmente la cabeza de la empresa y, por temor a los cambios, se resisten a actualizarse (Gersick et al, 1997); en tanto que hay otras que las utilizan de una forma inadecuada, que es el caso de algunas pequeñas y medianas empresas nacionales. Las fuentes oficiales señalan la existencia de dos formas de surgimiento y clasificación de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del país. Por un lado, están las que se originan como empresas propiamente dichas, es decir, que en ellas se puede distinguir correctamente una organización y una estructura, existe una gestión empresarial (propietario de la firma) y el trabajo en dinero remunerado (en su mayoría de capital multinacional y que se desarrollan dentro del sector formal de la economía). Por otro lado, se encuentran aquellas empresas que tuvieron un origen familiar, caracterizadas por una gestión a la que sólo le preocupó su supervivencia, sin prestar demasiada atención a temas como el costo de oportunidad del capital o la inversión que le permitiera crecer (CAMESCON, 2017).

No obstante lo anterior, en México las PYMES constituyen la columna vertebral de la economía nacional por los acuerdos comerciales que ha tenido el país en los últimos años y, asimismo, por su alto impacto en la generación de empleos y en la producción nacional. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en México existen aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son PYMES que generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país (INEGI, 2014).

Por lo tanto, para el país las PYMES son un eslabón fundamental, indispensable para el crecimiento debido a que se cuenta con una importante

base de ellas, claramente más sólidas que en muchos otros países del mundo, por lo que se deben de aprovechar para hacer de eso una fortaleza que haga competitivo al país, que se conviertan en una ventaja real para atraer nuevas inversiones y para fortalecer la presencia de los productos mexicanos tanto dentro como fuera de la nación (CAMESCOM, 2017)

Por otro lado, en materia de uso de tecnología, en el año 2014 se registró entre las PYMES de México un mayor uso de: teléfono celular, correo electrónico (e-mail), computadora, Internet y páginas Web, en los negocios que estas realizan. De acuerdo con las cifras oficiales, prácticamente todas ellas se caracterizan por tener un teléfono celular para su empresa, poco más de 96% utilizaba computadora para usos empresariales y 93.6% de estas empresas en ese año admitía usar Internet para el negocio (INEGI, *Encuesta nacional sobre productividad y competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas, ENAPROCE*). Otro dato importante al respecto es que 58% de las PYMES mexicanas anunciaba su negocio en internet, 22% lo utilizaba para dar servicio a sus clientes y sólo 27% para hacer compras o para pedidos a sus proveedores. Por último, sólo 39% de dichas empresas tenían su propia página de Internet en el año citado (Observatorio de APPS, 2014).

En este contexto, Yucatán es un estado con una posición geográfica privilegiada en materia de comercio exterior, donde el correcto uso de las TIC podría ayudar a impulsar el desarrollo económico de la región, promoviendo la competitividad entre sus empresas pequeñas y medianas. Por ello, es relevante establecer si el uso de las TIC está resultando vital para mejorar la competitividad de estas empresas en la ciudad, capital del estado.

## 2. MARCO TEÓRICO

La teoría de la empresa fundamentada en los recursos y capacidades, determina que la empresa con sus recursos y comportamientos es la fuente de competitividad, especialmente a través de generar activos intangibles que no pueden ser objeto de transacciones en el mercado (Grant, 1991). Trata de explicar por qué las empresas del mismo sector (que enfrentan igual entorno

competitivo) tienen resultados diferentes; señala que esto se relaciona con los recursos y capacidades que posee cada una. En consecuencia, el análisis de los recursos y capacidades tiene como objetivo “identificar el potencial de la empresa para establecer ventajas competitivas mediante la identificación y valoración de los recursos y habilidades que posee, o a los que puede acceder” (Navas y Guerra, 2002: 219). Lo importante es que las empresas se conozcan a sí mismas, centrándose en la identificación, desarrollo, protección y despliegue de aquellos recursos y habilidades que le permitan alcanzar ventajas competitivas sostenibles, lo que hará posible obtener rentas superiores en el largo plazo.

Las principales implicaciones de esta teoría sobre la estrategia de la empresa se concretan en dos (Rastrollo, 1997). Primero, se rompe con la creencia de que son exclusivamente las necesidades del mercado las que deben determinar qué va a hacer la empresa y, segundo, que los recursos y capacidades que dan a la empresa una ventaja competitiva ofrecen una base más durable para la estrategia (Grant, 1991) en un entorno donde las necesidades de los clientes son cambiantes. Por ello, la clave de la eficacia de la empresa no está solo en los recursos que posea (tecnológicos, humanos y materiales) sino en que la organización interna de la misma pueda movilizarlos en forma integrada.

Por su parte, los modelos del entorno, parten de la existencia de una serie de factores determinantes de la rentabilidad empresarial. Y para el análisis de dichos factores se considera clave el estudio del entorno de la empresa y, más específicamente, del sector o sectores industriales en los cuales compite (Porter, 1982). Así, si bien se centra el análisis en el exterior de la empresa (entorno genérico), se parte de la base de que es en el entorno sectorial de la empresa (entorno específico) en donde se concretan las principales condicionantes para su resultado económico. Desde esta perspectiva, se afirma que los niveles de rentabilidad en un sector se determinan en lo fundamental por la estructura del mismo, al presentar las distintas industrias y los distintos segmentos de una industria diferencias en sus niveles medios de rentabilidad, las cuales persisten a lo largo del tiempo. Además, que el conocer las características estructurales de un sector constituye una premisa fundamental para determinar la naturaleza e intensidad de competencia del mismo.

### 3. METODOLOGÍA

Se aplicó un diseño de comprobación de hipótesis no experimental transversal en su variante explicativa o causal (Hernández *et al.*, 2010).

La hipótesis con la que se desarrolló el modelo explicativo fue: H: un alto nivel de utilización de las TIC (variable independiente), conlleva a un alto nivel en el porcentaje de ingreso (variable dependiente). Donde el ingreso está en función de una adecuada utilización de las TIC, en el quehacer diario de las PYMES en su proceso de creación de valor.

Los datos fueron compilados, por un lado, mediante una revisión literaria de diversas fuentes ubicadas en las principales dependencias estatales relacionadas con las actividades de las PYMES, como la Secretaría de Economía a través del Centro PYMEXPORTA Yucatán y de BANCOMEXT. El instrumento que se utilizó para registrar la información recabada fue una bitácora electrónica de trabajo, la cual incluyó en orden horizontal subcarpetas bajo los nombres de: bibliografía consultada, archivos electrónicos seleccionados y resultados.

La otra técnica que se aplicó fue una encuesta en la que se utilizó un muestreo de tipo aleatorio estratificado proporcional. La fórmula fue la siguiente:  $ni=(Ni \cdot n)/N$

Dónde:

$ni$ : tamaño de la muestra en el estrato

$Ni$ : tamaño de la población en el estrato.

$n$ : tamaño de la muestra total

$N$ : tamaño de la población (Martínez, 2006)

La selección de las PYMES involucradas en el comercio exterior de la ciudad de Mérida Yucatán se realizó mediante un listado de 156 empresas inscritas en el padrón de exportadores del estado de los sectores primario y secundario, facilitado por la Secretaría de Economía estatal mediante el Centro PYMEXPORTA, el tamaño de muestra final fue de 96 empresas (86 pequeñas y 10 medianas) con un error máximo de 5% y un nivel de confiabilidad de 95 por ciento. Se utilizó una cédula de entrevista de 20 preguntas cerradas en total, de las que siete fueron de información cuantitativa y 13 sobre información de tipo cualitativo. La cédula estuvo

dividida en seis partes: la primera midió el porcentaje de ingreso medio de las PYMES exportadoras de Mérida; la segunda se enfocó a conocer el grado de utilización de las TIC en las PYMES, la tercera parte busco establecer el grado de informatización en las PYMES, la cuarta se orientó a conocer los tipos de seguridad informática con que operan, en la quinta se investigó el nivel académico del personal directivo y del que está en contacto directo con los clientes de estas empresas y la sexta indagó la forma en que las TIC han modificado la forma de trabajo en la organización.

Los modelos generales de la investigación se desarrollaron a través de los siguientes cuatro bloques de variables (factores):

El primero, el factor capacitación, se constituyó con cuatro variables que muestran el nivel de formación de los recursos humanos (conocimientos, destrezas, etcétera) de las PYMES de Yucatán; estas variables fueron: cuenta la empresa con un programa de capacitación, nivel educativo de los mandos medios, uso de Internet para la formación y aprendizaje y número de idiomas que maneja el personal que atiende a los clientes.

El segundo factor, el grado de utilización de las TIC, se basó en el uso de éstas por parte de las PYMES y que podrían utilizar los clientes en cuanto a tecnologías; en total fueron seis: sistema global de distribución (GDS), la empresa dispone de correo electrónico, porcentaje de personal que utiliza Internet, número de ordenadores conectados a Internet, red al área local (LAN) y sistema computarizado de reservas.

El tercer factor, el grado de informatización, en él se agruparon ocho variables, las cuales en conjunto indicaron el nivel de uso de las TIC en las actividades de la PYME: gestión de clientes, gestión de almacenes, uso de Internet para ventas, uso de Internet para servicios bancarios, uso de Internet para obtener información, uso de la página web para catálogos y precios, y uso de la página web para clientes habituales.

El último factor, seguridad informática, comprende tres variables que indican la protección en cuanto al uso de las TIC en lo referente al quehacer de las PYMES, que incluyó: uso de encriptación, uso de antivirus y uso de firma digital.

La variable dependiente del trabajo, la competitividad, se midió mediante el porcentaje de ingreso según las ventas durante un periodo.



La operacionalización del modelo econométrico utilizó el método de introducción de variables por bloques, donde se analizó el comportamiento de las variables de un block en presencia de las del otro para, posteriormente, conocer que variables explicaban mejor la variable dependiente, con el propósito de obtener el modelo final (Montori *et al*, 2004).

De cada una de las variables consideradas se calculó su estadística básica y se realizó un análisis de regresión múltiple se calculó la prueba *t* de Student, el estadístico “F”, el intervalo de confianza, asimismo se realizaron las pruebas, sumas de cuadrados de regresión, Anova y Durbin-Watson. El valor de  $P < 0.05$  fue considerado estadísticamente significativo (Whitley y Ball, 2002).

En cuanto al análisis de los resultados se basó en la teoría de la empresa fundamentada en los recursos y capacidades (Grant, 1991) y en los modelos del entorno propuestos por Porter (1982).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Modelo 1. *El factor grado de utilización de las TIC, en presencia del factor capacitación.* Este modelo buscó dar respuesta al impacto que tiene el grado de utilización de las TIC, denominado factor porque en él se agruparon seis variables independientes, sobre la variable dependiente porcentaje de ingreso bajo la presencia del factor capacitación, el cual agrupó cuatro variables independientes y que, en conjunto, indicaron el nivel de preparación académica del personal que labora en las PYMES exportadoras en Mérida, Yucatán.

Dónde:

Factor grado de utilización de las TIC

- Sistema global de distribución GDS.  $X_{2.1}$
- Dispone la empresa de e-mail.  $X_{2.2}$
- Porcentaje de personal que utiliza Internet.  $X_{2.3}$
- Número de ordenadores conectados a Internet.  $X_{2.4}$
- Red a área local LAN.  $X_{2.5}$
- Sistema computarizado de reservas  $X_2$ .

### *Factor capacitación*

- La empresa cuenta con un programa de capacitación del personal.  $X_{1,1}$
- Nivel educativo de los mandos intermedios.  $X_{1,2}$
- Uso de Internet para la formación y el aprendizaje.  $X_{1,3}$
- Número de idiomas que maneja el personal que atiende a los clientes.  $X_{1,4}$

En el análisis se encontró que de las seis variables independientes del factor grado de utilización de las TIC, en presencia de las cuatro variables del factor capacitación que podían impactar de manera significativa ( $P < 0.05$ ) en el porcentaje de ingreso, resultaron particularmente significativas las variables que se refieren *al porcentaje de personal que utiliza Internet, número de ordenadores conectados a Internet y el sistema computarizado*, todas ellas con un valor  $p < 0.05$  (como se observa en el cuadro 2 del modelo completo y en el cuadro de sumas de cuadrados de la regresión).

La relación anterior se observa con más detalle al analizar la ecuación resultante del modelo 1, donde las variables, *porcentaje de personal que utiliza Internet* ( $X_{2,3}$ ), *número de ordenadores conectados a Internet* ( $X_{2,4}$ ) y *sistema computarizado de reservas* ( $X_{2,6}$ ), fueron las variables correspondientes al factor grado de utilización de las TIC que registraron una significación importante y contribuyeron a explicar cómo éste factor, en presencia del factor capacitación, impactó positivamente en el porcentaje de ingreso en las PYMES de Mérida, Yucatán, como se puede ver en el cuadro 3 del modelo completo (complementan la explicación los datos en los cuadros 2.2 y 2.3).

De esta tabla del modelo completo se infiere que se puede aceptar que la variable dependiente está altamente relacionada con las variables  $X_{2,3}$ ,  $X_{2,4}$  y  $X_{2,6}$ , a nivel de significancia de 0%, respectivamente. Sus valores máximos y mínimos se reflejan en la columna del intervalo de confianza con la confiabilidad de 95 por ciento. Por lo que la relación de dependencia quedo reducida a:

$$\hat{Y} = 42.95 + 1.20 X_{2,3} + 2.44 X_{2,4} + 4.78 X_{2,6} \quad n.s. \leq 0\% \\ (6,85) \quad (2,79) \quad (2,76) \quad (2,64) \quad F_0 = 4.21$$

Modelo completo: porcentaje de ingreso =  $\beta_0 + \beta_1$  cuenta la empresa con un programa de capacitación +  $\beta_2$  nivel educativo de los mandos medios +  $\beta_3$  uso de Internet para la formación y aprendizaje -  $\beta_4$  número de idiomas que maneja el personal que atiende a clientes -  $\beta_5$  sistema global de distribución -  $\beta_6$  la empresa dispone de e-mail +  $\beta_7$  porcentaje de personal que utiliza Internet +  $\beta_8$  número de ordenadores conectados a Internet +  $\beta_9$  red de área local LAN +  $\beta_{10}$  sistema computarizado de reservas +  $\varepsilon$ .

$$\hat{Y} = 42.95 + 3.33 X_1 + 3.69 X_2 + 3.79 X_3 - 1.13 X_4 - 0.82 X_5 - 0.53 X_6 + 1.20 X_7 + 2.44 X_8 + 1.34 X_9 + 4.78 X_{10}$$

CUADRO 1						
Valores de los indicadores estadísticos del modelo						
Modelo 1	Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	Intervalo de confianza 95.0% para B	
Variables	B	Error típico			Límite inferior	Límite superior
(Constante)	42.95	6.26	6.85	0.00	30.45	55.45
Cuenta la empresa con un programa de capacitación de personal X1.1	3.33	3.79	0.87	0.38	-4.23	10.89
Nivel educativo de los mandos medios X1.2	3.69	4.196	0.88	.381	-4.67	12.06
Uso de Internet para formación y aprendizaje X1.3	3.79	4.47	0.84	0.40	-5.13	12.71
Número de idiomas que maneja el personal que atiende a clientes, X1.4	-1.13	0.99	-1.14	0.25	-3.11	0.84
Sistema global de distribución GDS.X2.1	-0.82	1.84	-0.44	0.65	-4.50	2.85
Dispone la empresa de e-mail. X2.2	-0.53	4.31	-0.12	0.90	-9.14	8.07
Porcentaje de personal que utiliza Internet.X2.3	<b>0.20</b>	<b>0.07</b>	<b>2.79</b>	<b>0.00</b>	<b>0.05</b>	<b>0.34</b>
Número de ordenadores conectados a Internet.X2.4	<b>0.44</b>	<b>0.16</b>	<b>2.76</b>	<b>0.00</b>	<b>0.12</b>	<b>0.76</b>
Red a área local LAN.X2.5	1.34	1.91	0.70	0.48	-2.46	5.15
Sistema computarizado de reservasX2.6	<b>4.78</b>	<b>2.90</b>	<b>2.64</b>	<b>0.01</b>	<b>-1.00</b>	<b>10.56</b>

**Cuadro 1.1 Sumas de cuadrados de regresión (SCR)**

	SC	gl	Fo	F <sub>0,05</sub> (6,69)
SCR (modelo completo)	3376.601	10	---	---
SCR (modelo reducido)	2187.660	4	---	---
SCR (extra debido a las variables del factor grado de utilización de las TIC)	1188.941	6	4.21	2.23
SC= Suma de cuadrados gl= Grados de libertad Fo= F observada F= Valor de F en cuadro				

**Cuadro 1.2 ANOVA**

Modelo 1	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	2187.660	4	546.915	9.252	.000 <sup>a</sup>
Residual	4433.528	75	59.114		
Total	6621.188	79			
2 Regresión	3376.601	10	337.660	7.181	.000 <sup>b</sup>
Residual	3244.587	69	47.023		
Total	6621.188	79			

**Cuadro 1.3**

Modelo 1 El factor grado de utilización de las TIC, en presencia del factor capacitación					
Variable	Coefficiente $\beta$	Valor de <i>t</i> calculado por el programa estadístico	Nivel de significancia P < 0.05	Intervalo de confianza A 95 %	
Porcentaje de personal que utiliza Internet.X2.3	1.20	2.79	0.00	0.05	0.34
Número de ordenadores conectados a Internet.X2.4	2.44	2.76	0.00	0.12	0.76
Sistema computarizado de reservas.X2.6	4.78	2.64	0.00	-1.00	10.56
Grados de libertad: 6 Valor de F en tablas: 2.23 Valor de F observado: 4.21					

*Modelo 2. El factor grado de utilización de las TIC en presencia del grado de informatización*

Con este modelo se trató de dar respuesta al impacto que tiene el grado de utilización de las TIC sobre la variable dependiente porcentaje de ingreso, en presencia del grado de informatización (que agrupó siete variables independientes); las cuales en conjunto reflejaron el nivel de informatización (uso de las TIC) en el desarrollo de las actividades de las PYMES exportadoras de la ciudad de Mérida.

Dónde: Factor grado de informatización

- Gestión de clientes  $X_{3,1}$
- Gestión de almacenes.  $X_{3,2}$
- Uso de Internet para ventas.  $X_{3,3}$
- Uso de Internet para servicios bancarios.  $X_{3,4}$
- Uso de Internet para obtener información.  $X_{3,5}$
- Uso de página Web para catálogos y precios.  $X_{3,6}$
- Uso de página Web para clientes habituales.  $X_{3,7}$

El análisis de regresión de estos factores evidenció que de las seis variables del factor de utilización de las TIC, en presencia del factor grado de informatización, impactaron significativamente ( $P < 0.05$ ) en el porcentaje de ingreso, nuevamente las variables *porcentaje de personal que utiliza Internet, número de ordenadores conectados a Internet y sistema computarizado de reservas* (cuadro 3 del modelo completo y 3.1).

La relación de dependencia quedo reducida a:

$$Y = 42.53 + 1.25 X_{2,3} + 1.44 X_{2,4} + 7.72 X_{2,6} \quad n.s. \leq 1\%$$

$$(7.26) \quad (3.33) \quad (2.49) \quad (2.61) \quad F_o = 5.75$$

Modelo completo: porcentaje de ingreso =  $\beta_0$  -  $\beta_1$  gestión de clientes -  $\beta_2$  gestión de almacenes +  $\beta_3$  uso de Internet para ventas +  $\beta_4$  uso de Internet para servicios bancarios +  $\beta_5$  uso de Internet para obtener información -  $\beta_6$  uso de la página Web para catálogos, precios... +  $\beta_7$  uso de la página Web, sitio para clientes habituales -  $\beta_8$  sistema global de distribución -  $\beta_9$  la empresa dispone de e-mail +  $\beta_{10}$  porcentaje de personal que utiliza Internet +  $\beta_{11}$  número de ordenadores conectados a Internet +  $\beta_{12}$  red de area local LAN +  $\beta_{13}$  sistema computarizado de reservas +  $\varepsilon$ .

$$Y = 42.53 - 0.49 X_1 - 0.15 X_2 + 3.58 X_3 + 0.39 X_4 + 2.74 X_5 - 3.25 X_6 + 2.90 X_7 - 2.00 X_8$$

$$- 0.51 X_9 + 1.25 X_{10} + 1.44 X_{11} + 0.44 X_{12} + 7.72 X_{13}$$

<b>CUADRO 2</b>						
<i>Valores de los indicadores estadísticos del modelo</i>						
<i>Modelo 2</i>	<i>Coefficientes no estandarizados</i>		<i>t</i>	<i>Sig.</i>	<i>Intervalo de confianza de 95.0% para B</i>	
Variables	B	Error Típico			Límite inferior	Límite superior
Constante	42.53	5.85	7.26	.000	30.84	54.22
Gestión de clientes $X_{3,1}$	-0.49	2.86	-0.17	0.86	-6.21	5.22
Gestión de almacenes $X_{3,2}$	-0.15	2.04	-0.07	0.94	-4.23	3.93
Uso de Internet para ventas $X_{3,3}$	3.58	2.80	1.27	0.20	-2.01	9.19
Uso de Internet para servicios bancarios $X_{3,4}$	0.39	2.64	0.15	0.88	-4.88	5.68
Uso de Internet para obtener información $X_{3,5}$	2.74	2.90	0.94	0.34	-3.06	8.54
Uso de la página Web, catálogos, precios. $X_{3,6}$	-3.25	2.36	-1.38	0.17	-7.97	1.45
Uso de la página Web, sitio para clientes habituales $X_{3,7}$	2.90	2.24	1.29	0.20	-1.58	7.39
Sistema global de distribución $X_{2,1}$	-2.00	2.06	-0.97	0.33	-6.13	2.11
La empresa dispone de e-mail $X_{2,2}$	-0.51	5.41	-0.09	0.92	-11.33	10.29
<b>Porcentaje de personal que utiliza Internet <math>X_{2,3}</math></b>	<b>1.25</b>	<b>0.07</b>	<b>3.33</b>	<b>0.00</b>	<b>0.10</b>	<b>0.40</b>
<b>Número de ordenadores conectados a Internet <math>X_{2,4}</math></b>	<b>1.44</b>	<b>0.17</b>	<b>2.49</b>	<b>0.01</b>	<b>0.08</b>	<b>0.79</b>
Red de área local $X_{2,5}$	0.44	2.18	0.20	0.84	-3.92	4.80
<b>Sistema computarizado de reservas <math>X_{2,6}</math></b>	<b>7.72</b>	<b>2.95</b>	<b>2.61</b>	<b>0.01</b>	<b>1.81</b>	<b>13.63</b>

**Cuadro 2.1** Sumas de cuadrados de regresión (SCR)

	SC	gl	F <sub>o</sub>	F <sub>0,05 (6,66)</sub>
SCR (modelo completo)	3117.729	13	---	---
SCR (modelo reducido)	1286.255	7	---	---
SCR (extra debido a las variables del factor grado de utilización de las TIC)	1831.474	6	5.75	2.21
SC= suma de cuadrados gl= grados de libertad Fo= F observada F= Valor de F en cuadro				

**Cuadro 2.2 ANOVA**

Modelo 2	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	1286.255	7	183.751	2.480	.024 <sup>a</sup>
Residual	5334.933	72	74.096		
Total	6621.188	79			
2 Regresión	3117.729	13	239.825	4.518	.000b
Residual	3503.459	66	53.083		
Total	6621.188	79			

**Cuadro 2.3**

<b>Modelo 2</b> <i>El factor grado de utilización de las TIC, en presencia del grado de informatización</i>					
<i>Variable</i>	Coeficiente $\beta$	Valor de <i>t</i> calculado por el programa estadístico	Nivel de significancia $P < 0.05$	Intervalo de confianza a 95 %	
Porcentaje de personal que utiliza Internet $X_{2,3}$	1.25	3.33	0.00	0.10	0.40
Número de ordenadores conectados a Internet $X_{2,4}$	1.44	2.49	0.01	0.08	0.79
Sistema computarizado de reservas $X_{2,6}$	7.72	2.61	0.01	1.81	13.63
Grados de libertad: 6 Valor de F en cuadros: 2.21 Valor de F observado: 5.75					

Modelo 3. *El factor grado de utilización de las TIC, en presencia del factor seguridad informática*

Este se orientó a dar respuesta al impacto que tiene el *Grado de Utilización de las TIC sobre la variable dependiente Porcentaje de Ingreso* bajo la presencia de Seguridad Informática, que agrupó tres variables independientes; con las que se estudió el rubro seguridad que emplean en el desarrollo de sus actividades las PYMES exportadoras de la ciudad capital.

Dónde: factor seguridad informática

- uso de encriptación.  $X_{4,1}$
- uso de antivirus.  $X_{4,2}$
- uso de firma digital.  $X_{4,3}$

Con el análisis estadístico realizado se encontró que, de las seis variables del factor grado de utilización de las TIC en presencia de las tres variables del factor seguridad informática, impactaron significativamente ( $P < 0.05$ ) en el porcentaje de ingreso las variables *porcentaje de personal que utiliza Internet, número de ordenadores conectados a Internet y sistema computarizado de reservas* (cuadro 4 del modelo completo y 4.1).

La relación de dependencia quedo expresada como:

$$\hat{Y} = 45.67 + 1.21 X_{2.3} + 1.46 X_{2.4} + 7.37 X_{2.6} \quad n.s. \leq 0\% \\ (7.78) \quad (3.28) \quad (3.07) \quad (2.83) \quad F_0 = 7.63$$

Modelo completo: porcentaje de ingreso =  $\beta_0 + \beta_1$  seguridad uso de encriptación -  $\beta_2$  seguridad uso de antivirus +  $\beta_3$  seguridad uso de firma digital -  $\beta_4$  sistema global de distribución +  $\beta_5$  la empresa dispone de e-mail +  $\beta_6$  porcentaje de personal que utiliza Internet +  $\beta_7$  número de ordenadores conectados a Internet +  $\beta_8$  red de área local LAN +  $\beta_9$  sistema computarizado de reservas +  $\varepsilon$ .

$$\hat{Y} = 45.67 + 0.56 X_1 - 7.29 X_2 + 7.52 X_3 - 2.17 X_4 + 2.73 X_5 + 1.21 X_6 + 1.46 X_7 + 0.87 X_8 + 7.37 X_9$$

Cuadro 3						
Valores de los indicadores estadísticos del modelo						
Modelo 3	Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	Intervalo de confianza de 95.0% para B	
Variables	B	Error Típico			Límite inferior	Límite superior
Constante	45.67	5.86	7.78	0.00	33.97	57.37
Seguridad uso de encriptación $X_{4.1}$	0.56	1.77	0.31	0.75	-2.97	4.09
Seguridad uso de antivirus $X_{4.2}$	-7.29	4.60	-1.5	.11	-16.47	1.88
Seguridad uso de firma digital $X_{4.3}$	7.52	2.21	3.39	0.00	3.10	11.93
Sistema Global de Distribución $X_{2.1}$	-2.17	1.85	-1.17	0.24	-5.88	1.53
Dispone la empresa de E-mail $X_{2.2}$	2.73	4.51	0.60	0.54	-6.27	11.74
<b>Porcentaje de personal que utiliza Internet <math>X_{2.3}</math></b>	<b>1.21</b>	<b>0.06</b>	<b>3.28</b>	<b>0.00</b>	<b>0.08</b>	<b>0.34</b>
<b>Número de ordenadores conectados a Internet <math>X_{2.4}</math></b>	<b>1.46</b>		<b>3.07</b>	<b>0.00</b>	<b>0.16</b>	<b>0.77</b>



Red de área local $X_{2,5}$	0.87	1.92	0.45	0.65	-2.96	4.72
<b>Sistema computarizado de reservas <math>X_{2,6}</math></b>	<b>7.37</b>	<b>2.59</b>	<b>2.83</b>	<b>0.00</b>	<b>2.18</b>	<b>12.55</b>

**Cuadro 3.1** Sumas de cuadrados de regresión (SCR)

	SC	gl	Fo	F <sub>0,05</sub> (6,70)
SCR (modelo completo)	3494.903	9	---	---
SCR (modelo reducido)	1448.456	3	---	---
SCR (extra debido a las variables del factor grado de utilización de las TIC)	2046.447	6	7.63	2.23
SC= suma de cuadrados gl= grados de libertad Fo= F observada F= Valor de F en cuadro				

**Cuadro 3.2** ANOVA

Modelo 3	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	1448.456	3	482.819	7.094	0.000
Residual	5172.731	76	68.062		
Total	6621.188	79			
2 Regresión	3494.903	9	388.323	8.695	0.000
Residual	3126.285	70	44.661		
Total	6621.188	79			

**Cuadro 3.3**

Modelo 3 <i>El factor grado de utilización de las TIC, en presencia del grado de informatización</i>					
Variable	Coefficiente $\beta$	Valor de $t$ calculado por el programa estadístico	Nivel de significancia $P < 0.05$	Intervalo de confianza al 95 %	
Porcentaje de personal que utiliza Internet $X_{2,3}$	1.21	3.28	0.00	0.08	0.34
Número de ordenadores conectados a Internet $X_{2,4}$	1.46	3.07	0.00	0.16	0.77
Sistema computarizado de reservas $X_{2,6}$	7.37	2.83	0.00	2.18	12.55
Grados de libertad: 6 Valor de F en cuadros: 2.23 Valor de F observado: 7.63					

En relación con la hipótesis: un alto nivel de utilización de las TIC conlleva a un alto nivel en el porcentaje de ingreso, esta se corroboró a través de los tres modelos desarrollados, cuya información estadística se muestra en el cuadro 5. Se puede observar que fueron tres las variables que destacaron en los mismos: porcentaje de personal que utiliza Internet, número de ordenadores conectados a Internet y sistema computarizado de reservas; y, además, que los indicadores correspondientes obtenidos (los coeficientes, el valor de la *t* de *Student* y el nivel de significancia), de acuerdo con los principios de las teorías de la empresa y del entorno, confirman que el porcentaje de ingreso en las PYMES exportadoras de la ciudad de Mérida se explica satisfactoriamente a través de los tres modelos señalados validando la hipótesis.

Cuadro 4							
Resumen de la hipótesis y resultados de los modelos							
Hipótesis	Enunciado	Modelo	Variables	$\beta$	<i>t</i>	Significancia	Resultado
Hipótesis	Un alto nivel de utilización de las TIC, conlleva a un alto nivel en el porcentaje de ingreso.	Núm.1	X2.1	-0.82	-0.44	0.65	X
			X2.2	-0.53	-0.12	0.90	X
			<b>X2.3</b>	<b>1.20</b>	<b>2.79</b>	<b>0.00</b>	✓
			<b>X2.4</b>	<b>2.44</b>	<b>2.76</b>	<b>0.00</b>	✓
			X2.5	1.34	0.70	0.48	X
			<b>X2.6</b>	<b>4.78</b>	<b>2.64</b>	<b>0.00</b>	✓
		Núm.2	X2.1	-2.00	-0.97	0.33	X
			X2.2	-0.51	-0.09	0.92	X
			<b>X2.3</b>	<b>1.25</b>	<b>3.33</b>	<b>0.00</b>	✓
			<b>X2.4</b>	<b>1.44</b>	<b>2.49</b>	<b>0.01</b>	✓
			X2.5	0.44	0.20	0.84	X
			<b>X2.6</b>	<b>7.72</b>	<b>2.61</b>	<b>0.01</b>	✓
		Núm. 3	X2.1	-2.17	-1.17	0.24	X
			X2.2	2.73	0.60	0.54	X
			<b>X2.3</b>	<b>1.21</b>	<b>3.28</b>	<b>0.00</b>	✓
			<b>X2.4</b>	<b>1.46</b>	<b>3.07</b>	<b>0.00</b>	✓
			X2.5	0.87	0.45	0.65	X
			<b>X2.6</b>	<b>7.37</b>	<b>2.83</b>	<b>0.00</b>	✓

Fuente: elaborado por los autores con información del análisis estadístico desarrollado

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 x_{1,1} + \beta_2 x_{1,2} + \beta_3 x_{1,3} + \beta_4 x_{1,4} + \beta_5 x_{2,1} + \beta_6 x_{2,2} + \beta_7 x_{2,3} + \beta_8 x_{2,4} + \beta_9 x_{2,5} + \beta_{10} x_{2,6} + \beta_{11} x_{3,1} + \beta_{12} x_{3,2} + \beta_{13} x_{3,3} + \beta_{14} x_{3,4} + \beta_{15} x_{3,5} + \beta_{16} x_{3,6} + \beta_{17} x_{3,7} + \beta_{18} x_{4,1} + \beta_{19} x_{4,2} + \beta_{20} x_{4,3} + \varepsilon.$$

## 5. CONCLUSIONES

La incorporación de TIC en las PYMES exportadoras de Mérida, Yucatán es una cuestión estratégica fundamental para tener mayor presencia en un entorno cada vez más competitivo. Así lo evidencia que la hipótesis se corrobore en tres de los seis indicadores considerados, y que ello se compruebe en los tres modelos desarrollados. Lo anterior permite inferir que al partir del principio de que los recursos, capacidades y entorno se deben visualizar como elementos que determinan el rendimiento de una empresa proporcionando estabilidad y solidez para construir, a partir de ello, estrategias competitivas por medio de su integración, el uso de las TIC en la mayoría de las PYMES exportadoras de la ciudad capital del estado las está convirtiendo en una herramienta efectiva que están utilizando para fortalecer sus ventajas competitivas.

Por ello, el uso de TIC en estas PYMES es una estrategia imprescindible para contender en un ambiente en el que la demanda total sufre cambios en las propiedades de los productos que dichas empresas ofertan. Así lo valida la literatura, al señalar que las TIC incrementan la productividad como resultado de los procesos de automatización, al liberar a los trabajadores de tareas rutinarias y al eliminar costos de transacción (Asplund and Vuori, 1996). Además de que se han convertido en un componente vital de éxito en los negocios de cualquier ramo empresarial, ya que permiten a la organización: a) estar al alcance de un gran número de demandantes de forma rápida y barata y sin límites geográficos (O'Brien, 1999); b) crear valor añadido a los clientes permitiendo la salida ágil al mercado tanto de nuevos productos y servicios (en catálogos Web con sus descripciones y precios para estar con una mayor disposición para los clientes finales); c) aumentar los ingresos por el suministro de servicios adicionales debido a la apertura de nuevos canales de distribución y venta (Bradley, Hausmann y Nolan, 1993) y d) generar productos y servicios a la medida de los clientes de un modo rápido, fácil y barato, los cuales pueden diferenciar a la empresa, contribuir a la fidelización del cliente y a evaluar la calidad de éstos con la experiencia del consumidor; lo que contribuye así a la eficacia y eficiencia de nuevos desarrollos (Porter y Millar, 1986).

Se finaliza con destacar la importancia de que el trabajo, al analizar los recursos y capacidades asociados a las TIC y su impacto en el porcentaje de ingreso, evidencia la existencia de relaciones fuertes y significativas entre la mayoría de éstos, lo cual implica una mejoría en la productividad de los procesos de negocio y de las estrategias distintivas que pueden seguir las PYMES exportadoras de Mérida, Yucatán.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alderete, M. Verónica (2007). “Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación: factores explicativos de la conducta exportadora en Argentina”, *Economía y sociedad*, 12 (20): 35-61, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=51002003>, consulta: julio de 2012.
- Asplund, R. y S. Vuori. (1996). Labour force response to technological Change, The Research Institute of the Finnish Economy, Series B, 118.
- Bradley, S.P., J.A. Hausmann y R.L. Nolan (1993). *Globalization, Technology and Competition*, Harvard Business School Press. Boston.
- CAMESCON (2017). PYMES eslabón fundamental para el crecimiento en México. Cámara Española de Comercio. Consulta: <http://www.camescom.com.mx/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico/>
- Chinomona, R. (2013). “The fostering role of information technology on SMEs’ strategic purchasing, logistics integration and business performance”, *Southern African Business Review*, 17(1): 76-94.
- Das, S.R., S.A. Zahara y M.E. Warkentin (1991). “Integrating the content and process of strategic MIS planning with competitive strategy”, *Decision Sciences*, 22(5): 953-984.
- Díaz A. y J. Torrent (2010). “¿Pueden el uso de las TIC y los activos intangibles mejorar la competitividad? Un análisis empírico para la empresa catalana”, *Estudios de Economía Aplicada*, 28(2): 1-22, en: [http://i2tic.net/media/EEA-forthcoming-DIAZ\\_TORRENT.pdf](http://i2tic.net/media/EEA-forthcoming-DIAZ_TORRENT.pdf), fecha de consulta: octubre de 2012.
- Dibrell, C., P.S. Davis y J. Craig (2008). “Fueling innovation through information technology in SMEs”, *Journal of Small Business Management*, 46(2): 203-218.

- Dzandu, L. y P. Dadzie (2012). "Facilitating ICT adoption among research scientists in Ghana", *Library Philosophy and Practice*, <http://libr.unl.edu/LPP/dzandu-dadzie.pdf>.
- Gálvez Albarracín, Edgar J., S.C. Riascos Erazo y F. Contreras Palacios (2014). "Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas", *Estudios Gerenciales*, 30(133): 355-364, <http://www.elsevier.es/es-revista-estudios-gerenciales-354-articulo-influencia-las-tecnologias-informacion-comunicacion-S0123592314001557>, consulta: julio de 2012.
- Grant, R.M. (1991). "The resource-based theory of competitive advantages: implications for strategy formulation", *California Management Review*, 33(3): 114-136.
- Gersick K., J. Davis, M. McMollon e I. Lansberg (1997). *Empresas familiares. Generación a generación*, McGraw-Hill, México.
- Gómez, Álvaro y C. Suárez (2004). *Sistemas de información. Herramientas prácticas para la gestión empresarial*, Alfaomega Grupo Editor, México.
- Hernández R., C. Fernández y M. Baptista (2010). *Metodología de la investigación*, McGraw-Hill, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. (2014). *Censos económicos*, México <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/default.aspx>  
-----[http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/establecimientos/otras/enapro ce/default\\_t.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/establecimientos/otras/enapro ce/default_t.aspx)
- Loeser, F., D. Grimm, K. Ereğ y R. Zarnekow, R. (2012). *Information and communication technologies for sustainable manufacturing: Evaluating the capabilities OFICT with a sustainability balanced scorecard. in proceedings of the 10th Global conference in sustainable manufacturing, Turkia (mimeo)*.
- Martínez, B. (2006). *Estadística básica aplicada*, Kimpres, Bogotá, consultado julio de 2012.  
[http://books.google.com.mx/books?id=NTfG\\_8lXh4YC&pg=PA350&dq=muestreo+aleatorio+estratificado+formula&hl=es&sa=X&ei=Gd6WUI6jNuGg2AWKkoCAAg&ved=0CC0Q6AEwA](http://books.google.com.mx/books?id=NTfG_8lXh4YC&pg=PA350&dq=muestreo+aleatorio+estratificado+formula&hl=es&sa=X&ei=Gd6WUI6jNuGg2AWKkoCAAg&ved=0CC0Q6AEwA)

Q#v=onepage&q=muestreo%20aleatorio%20estratificado%20formula&f=false

- Montori, V., J. Kleinbart, T. Newman, S. Keitz, P. Wyer y V. Moyer (2004). Tips for teachers of evidence-based medicine 2: Confidence intervals and p values, CMAJ 171, consultado: enero 11 de 2012, <http://www.cmaj.ca/cgi/data/171/6/611/DC1/1>.
- Navas J. y L. Guerra (2002). *La dirección estratégica de la empresa. Teoría y aplicaciones*, Civitas, 3ª edición, Madrid.
- Obino, S. (2012). “The adoption of information and communication technology by small enterprises in Thika municipality, Kenya”, *International Journal of Business and Social Science*, 3(3): 172–177.
- O’Brien, J.A. (1999). *Management information systems: managing information technology in the internetworked Enterprise*, Irwin/McGraw-Hill, Boston.
- Observatorio de APPS. 2014. Estudio de perspectivas y oportunidades del sector de aplicaciones móviles en México 2014, [www.applicate.mx/work/models/ObservatorioApps/Resource/399/1/images/Estudio\\_De\\_Perspectivas\\_y\\_Oportunidades\\_del\\_Sector\\_de\\_AplicacionesMoviles\\_en\\_Mexico\\_2014\(2\).pdf](http://www.applicate.mx/work/models/ObservatorioApps/Resource/399/1/images/Estudio_De_Perspectivas_y_Oportunidades_del_Sector_de_AplicacionesMoviles_en_Mexico_2014(2).pdf).
- Osterlof D. (2011). Las Tics como instrumentos para acceder al mercado mundial, Red latinoamericana de política comercial, Serie Brief, núm. 78, [http://vi.unctad.org/digital-library/1/?act=show&doc\\_name=746-las-tic-como](http://vi.unctad.org/digital-library/1/?act=show&doc_name=746-las-tic-como) >
- Porter, M. (1982). *Estrategia competitiva*. Editorial CECSA, México.
- Peirano F. y D. Suarez (2006). “Tics y empresas: propuestas conceptuales para la generación de indicadores para la sociedad de la información”, *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, 3(2): 123-142, en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180717752006000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180717752006000200004&script=sci_arttext), consultado agosto 10 de 2012.
- Porter, M.E., V.E. Millar (1986). “Como obtener ventajas competitivas por medio de la información”, *Harvard Deusto Business Review*, 25: 3-20.
- Rastrollo, M.A. (1997). Desarrollo económico y empresa: capital organizativo. Innovación conceptual de la empresa a partir de la

teoría de recursos y capacidades, en M. Ruiz González, (comp.), XI Congreso Nacional y VII Congreso Hispano Francés de AEDEM, Universidad de Lleida, volumen 1, pp. 565-570.

- Vega R. Ricardo y B.S. Rojas (2011) Nivel de apropiación del internet y nuevas tecnologías de información y comunicación en las Pymes colombianas exportadoras o potencialmente exportadoras, XVI Congreso internacional de contaduría, administración e informática, México, en: <<http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/anteriores/xvi/docs/2H.pdf>>. consulta: noviembre 20 de 2012.
- Whitley E. y J. Ball (2002). “Statistics review 3: Hypothesis testing and P values”, *Critical Care*. 6(3): 222-225.