



*Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.*



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

## **El uso de software en la PYME: un estudio empírico en México**

*TERESITA SABIDO DOMÍNGUEZ<sup>1</sup>*

*DOMINGO GARCÍA PÉREZ DE LEMA<sup>2</sup>*

*GABRIEL GÓNGORA BIACHI\**

### **RESUMEN**

Actualmente, las tecnologías de información y comunicación (TIC) son vistas como una herramienta competitiva en las empresas. Operar un negocio pequeño o mediano se facilita al incorporar TIC. Este trabajo estudió la relación existente entre el uso de TIC, en especial la presencia de infraestructura de software y hardware, y su relación con el tamaño, antigüedad y composición familiar de las pequeñas y medianas empresas (PYME) industriales manufactureras. Para ello se realizó un estudio empírico sobre 138 PYME manufactureras en la ciudad de Mérida, Yucatán. Los resultados muestran que las PYME que tienen mayor presencia de infraestructura de software y hardware son aquellas que tienen mayor tamaño y mayor antigüedad, aunque no es usado plenamente.

**Palabras clave:** TIC, software, PYME.

### **ABSTRACT**

At the present, information and communication technologies (ICTs) are considered as a competitive tool in business. Operating a small or medium business is easy if ICT tools are incorporated. This paper studied the relationship between the use of ICT, particularly the presence both software and hardware, and its relation to the size of the firm, age, family composition of small and medium manufacturing enterprises (SMEs). To do that, an empirical study of 138 manufacturing SMEs was held in Merida, Yucatan. The results show that SMEs that have a greater presence of infrastructure of software are those bigger and older. It was also found that those with more hardware equipment are those with more equipment of software, but less used.

**Keywords:** ICT, software, SME.

---

<sup>1</sup> \*Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Contaduría y Administración.

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Cartagena, Facultad de Ciencias de la Empresa.

## INTRODUCCIÓN

Mejorar la forma en que se hacen las cosas es siempre un reto. Sobre todo, para las PYME que están envueltas en una serie de procesos alternos en su operación. En la actualidad, es importante saber que las PYME conforman una parte importante de la economía mundial y son empresas de alto crecimiento, cuyo propósito es alcanzar grandes utilidades de inversión, en su mayoría inversión familiar.

No debemos pensar en las TIC como un fin, sino como un medio para lograr mejores resultados en los negocios. Para eso se debe adecuar el negocio a las TIC y a sus usuarios.

Hay muchas herramientas de TIC que pueden ayudar a la PYME, pero el uso y la elección de cada una dependerá de lo que ofrece y de lo que pueda aportar a cada actividad de la empresa. Las PYME deben comprender que, la inversión en TIC, no es una moda más, sino una herramienta imprescindible para atraer, satisfacer y retener clientes. Las TIC están desafiando a las PYME a integrar constantemente esta poderosa herramienta a sus procesos de negocio, y bajo el supuesto de que el uso de software y hardware forman parte de TIC y son una herramienta de importancia en dichos procesos de negocios. Sin embargo, la sola adquisición de los equipos (hardware) con paquetería comercial (software) no garantiza el uso adecuado de TIC, sobre todo porque no está hecho a la medida. Así, ante el uso generalizado de equipos de cómputo con paqueterías previamente instaladas, surge la pregunta que orienta este estudio:

¿Existe relación entre la presencia de infraestructura (programas de cómputo) de software en la PYME y el tamaño de empresa, antigüedad, composición familiar y equipamiento de hardware? Así, el objetivo de esta investigación es estudiar la relación que existe entre el uso de la infraestructura de software y el tamaño, la antigüedad, la composición familiar y el equipamiento de hardware de las PYME industriales manufactureras de Yucatán.

En el segundo apartado se revisa la literatura en lo relativo a la adopción de software, los beneficios en su uso, las barreras en su adopción, potencial que ofrece el uso del software y se describe la PYME industrial yucateca. En el tercer apartado se describe la metodología utilizada. En el cuarto apartado se presentan los resultados de la investigación. En el último apartado se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## MARCO TEÓRICO

### **Adopción de software en las PYME**

Como quiera que se definan, lo cierto es que las PYME son de gran importancia en la economía y el mundo empresarial. Adicionalmente, estas emplean a una gran cantidad de personas, dando cierta estabilidad al mercado laboral (muchos empleados esparcidos en muchas empresas, en lugar de concentrados en unas pocas empresas grandes). Por su tamaño, las PYME poseen mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios del mercado y para emprender proyectos innovadores.

En la PYME, no sólo el trabajo es duro sino también hay que hacerlo de manera inteligente. Para lograr sobresalir deberán continuamente revisar la validez de los objetivos del negocio, sus estrategias y su modo de operación, tratando siempre de anticiparse a los cambios y adaptando los planes de acuerdo a dichos cambios.

El uso de TIC es de vital importancia en las PYME, ya que significa una poderosa herramienta en sus procesos de negocios.

La más reciente transformación tecnológica de las economías modernas es la adopción de las TIC (Sandulli *et al.*, 2013). Es por ello que las PYME deben realizar planes estratégicos para la futura adopción de las TIC en sus organizaciones, que deben ser coherentes con sus planes de negocio. Las TIC incluyen al componente físico (hardware), los programas comerciales y hechos a la medida (software) y las comunicaciones (medios y componentes físicos). El equipamiento de software y hardware son considerados herramientas de las TIC, por lo que es de importancia estudiarlos.

Corrocher y Fontana (2008) evaluaron diferentes factores que influyen en la percepción de los objetivos de parte de los directivos de las PYME al momento de adoptar las TIC: mejorar la capacidad y velocidad en la transmisión de datos, minimizar el costo de capital de las mejoras, la minimización del costo total de la inversión, maximizar la vida de la inversión de capital, mantenerse al día con el crecimiento no planificado, la planificación para el crecimiento, proporcionar más velocidad de transmisión para el escritorio, planificación de una migración a una nueva tecnología.

### **Los beneficios de las TIC en las PYME**

Las TIC son vistas como una herramienta competitiva en las empresas (Reza *et al.*, 2011) y, si se implementan y utilizan correctamente, pueden traer consigo muchos beneficios, ya que las mejoras de procesos que empleen tecnologías tienen que ser una actividad permanente para garantizar la ventaja competitiva. Este término se refiere a la situación en que se encuentra la organización en el momento que implemente una acción que produce creación de valor estratégico, que no está siendo simultáneamente implementada por cualquiera de sus competidores. Según Porter (2001), las empresas pueden obtener una ventaja competitiva en su industria respectiva de dos maneras, en los costos o en la diferenciación, ambas fuentes de ventaja pueden ser adquiridas por las empresas mediante el posicionamiento estratégico con el uso de TIC.

Para reflexionar sobre los beneficios de las TIC en las PYME hemos analizado varios estudios entre los que podemos comentar el realizado por Reza *et al.*, *op. cit.*, a las PYME en Sudáfrica, y concluye que los principales beneficios percibidos que experimentan los propietarios de las PYME, se centran en la mejora con el cliente, aumentando la satisfacción del cliente, en plazos de entrega más rápido, mejor calidad de servicio y una mejorada en la comercialización.

Corrocher y Fontana, *op. cit.*, investigaron los obstáculos y los impulsores de la adopción de las TIC que influyen en los administradores de TI en las PYME en Italia, al momento de evaluar los objetivos; los resultados mostraron que las decisiones de adopción son altamente dependientes de la trayectoria de la empresa en temas de TI, ya que la percepción de los directivos sobre los beneficios, depende en gran medida de las tecnologías y los equipos previamente adoptados, así como también de las características específicas de la empresa, tales como su tamaño y de la estructura de sus costos. En este sentido, con miras a lograr una adopción exitosa de los proyectos de TIC, es preciso que la alta dirección determine los canales adecuados de gestión de la comunicación, los formatos y periodicidad de los informes y los métodos de comunicación, en reuniones de evaluación de los procesos adoptados (Ahuja *et al.*, 2009).

### **Las barreras en la adopción y uso de software en las PYME**

Son diversas las investigaciones realizadas, encaminadas a distinguir las barreras en la adopción y uso de hardware y software en las PYME. Las razones mayormente citadas del fracaso para aprovechar el equipo adquirido (hardware) y sus herramientas informáticas (software), son: a) la falta de conectividad (Internet rápido y el costo y adecuado funcionamiento de las conexiones) (Qiang *et al.*, 2006); b) las restricciones de capital humano (la escasez general de trabajadores altamente cualificados; c) la falta de especialistas en TIC y la formación insuficiente orientada a las TIC y a otros procesos, tanto directivos como empleados (Yap *et al.* 1992; Chapman *et al.*, 2000); d) las incertidumbres con respecto al rendimiento de la inversión en TIC; e) la velocidad del cambio tecnológico en este tipo de inversiones o al futuro desarrollo de las transacciones electrónicas de estas tecnologías, (Eurostat, 2002); f) la sensibilización insuficiente de los gestores acerca de los beneficios potenciales de las TIC; g) las barreras administrativas para su adopción; y h) la deficiente orientación estratégica de la gestión de las TIC, (Eder y Igbaria, 2001; y Chang *et al.*, 2003).

### **Potencial que ofrece el uso del software**

El uso del software no tiene por qué estar asociada sólo con las grandes empresas. El problema no es tanto la falta de infraestructura de hardware en la PYME, sino la falta de conciencia o el desconocimiento de muchas empresas de las potencialidades que se incrementan por el uso de software especializado (hecho a la medida o comercial).

Existen diversas contribuciones a la literatura sobre el tema de la innovación en temas de tecnología informática. En uno de sus estudios a 128 PYME italianas que tienen una red de área local (LAN), Corrocher y Fontana *op. cit.*, determinaron que existen varios atributos de las innovaciones que pueden actuar como obstáculos o conductores a la adopción. En primer lugar, una innovación debe poseer una ventaja relativa sobre otras alternativas existentes; y en

segundo, una innovación que es percibida como relativamente difícil de entender, puede obstaculizar el proceso de adopción de tecnología (complejidad o dificultad percibida de uso). Esto se potencia en el momento de hablar del software, ya que es el componente no visible de la tecnología informática.

La adopción de una nueva tecnología (nuevos equipos y/o nuevas aplicaciones informáticas) requiere de aprendizaje, tanto a nivel individual y organizacional. La capacidad de absorción de ésta, dependerá: a) de los conocimientos necesarios (previos y relativos) para la adopción; b) de las características del entorno de aprendizaje (asesores, expertos, analistas y programadores); c) la falta de inversiones anteriores; y d) la capacidad técnica en esa área (Corrocher y Fontana, *op. cit.*). No menos importante es la percepción del directivo acerca del uso y resultados de la implementación, esperando cambios rápidos, y en ocasiones diferentes al diseño original.

Las empresas con niveles más bajos de cambios tecnológicos van a ser menos propensos a adoptar innovaciones organizacionales, y no se beneficiarán plenamente de las capacidades cognitivas de los trabajadores con educación especializada (Sandulli *et al.*, *op. cit.*). Por tanto, no buscarán implementar cambios informáticos.

### **La PYME industrial yucateca**

La industria manufacturera de Yucatán es considerada madura, ya que tiene edad promedio de 22.3 años. En un informe del Foro Consultivo, Científico y Tecnológico (2006), señala que la competitividad de estas empresas está a la baja, con pérdida de competitividad nacional, debido a la competencia China, mayores importaciones de Asia y a la exportación de bienes con bajo valor agregado y gran uso de mano de obra, esto aunado a la disminución del consumo del mercado norteamericano (Guzmán y Toledo, 2005).

El uso de TIC ayudaría a contrarrestar los efectos de la disminución de la competitividad, aprovechando los recursos que ofrece, tales como el comercio electrónico, y las diversas herramientas de comunicación.

Un porcentaje muy alto de las empresas (más del 80%) cuentan con equipamiento importante de Hardware, tales como, impresora (97%), PC (94%), fax (92%), escáner (89%), celular empresa (88%) y equipos móviles (83%), siendo lo que más predomina: impresora, PC y fax (con un promedio arriba del 90%). El 62% de las empresas cuentan con servidor; las empresas yucatecas utilizan principalmente Software de ofimática, y en menor medida paquetes computacionales de gestión de negocios (Plan Estratégico de Mérida, 2009).

## **MÉTODO**

### **Tipo y diseño del estudio**

El estudio es exploratorio, correlacional, transversal, no experimental y de corte cualitativo (Hernández *et al.*, 2006). Sin embargo, las escalas numéricas se usaron para captar las opiniones

vertidas, lo que permite usar herramientas de análisis cuantitativas. La estrategia de recolección de datos fue por medio de una entrevista estructurada, usando una encuesta de opinión explicativa-funcional por medio de un cuestionario. Las encuestas frecuentemente emplean cuestionarios para la recolección de datos (Junquera, 1990). Ha sido recomendada para para determinar la existencia de relaciones de causa y efecto entre fenómenos, y permite obtener información de un grupo numeroso de sujetos rápida y económicamente (Visauta, 1989; Díaz de Rada, 2004; Martín y Aguiar, 2004; Hernández, *et al.*, *op. cit.*; y Creswell, 2005). Esta técnica ha sido usada para obtener información de las PYME, por su escasa estructura, la calidad de su información, y los recursos que poseen (Mathers *et al.*, 1998, Sabino, 1984), ya que es flexible, fácil de administrar y procesar, siendo de gran utilidad en los estudios descriptivos no experimentales

Las respuestas, codificadas con escalas numéricas, recogen información cualitativa. Es su tratamiento numérico que la hace cuantitativa.

La información en Yucatán es escasa, lo que abonaría a ser considerado este estudio como exploratorio.

### **Población, muestra y variables de estudio**

La actividad industrial del estado de Yucatán se encuentra básicamente en la zona conurbada de Mérida. La población considerada en el estudio se tomó del INEGI (2004), constituida por pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero. El levantamiento fue, entre los meses de mayo y junio de 2010 (ver Tabla 1). La información recolectada fue la relativa a los resultados del periodo 2007-2009.

**Tabla 1. Composición de la población**

INDUSTRIA	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE	TOTAL
Solo pesca y acuicultura animal	764	128	56	0	948
Minería	31	32	0	0	63
Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	95	4	0	0	99
Construcción	124	222	76	0	422
<b>Industrias manufactureras</b>	10,835**	476	146	57	11,514
	<b>11,849</b>	<b>862</b>	<b>278</b>	<b>57</b>	<b>13,046</b>

### SERVICIOS

<b>Alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas</b>	5,306**	234	24	0	5,564
---	---------	-----	----	---	-------

\*\* Sólo fueron seleccionadas Microempresas que tuviesen más de ocho trabajadores

Nota: se encuentran remarcados los tipos de empresas seleccionados

Fuente: INEGI (2004)

La población se dividió de acuerdo a dos criterios: actividad y tamaño. El número de empresas en cada uno de los estratos de la muestra, se obtuvo a partir de la información de la Tabla 2. En esa tabla se puede observar que las empresas industriales manufactureras de Yucatán son básicamente de media-baja a baja tecnología. La recolecta de información se hizo usando muestreo probabilístico aleatorio simple para seleccionar las empresas a entrevistar. La información fue captada mediante la aplicación de un cuestionario, mismo que se aplicó por medio de un entrevistador, dirigido al administrador o propietario de la empresa.

El tamaño de muestra fue de 138 establecimientos, y se obtuvo con la proporción de establecimientos manufactureros que presentan nivel alto de empleo de la tecnología. De acuerdo con un estudio previo (Góngora-Biachi, 2009) es del 15%. Se considerando un nivel de confianza del 95%, un error de estimación de 7%<sup>3</sup> y una tasa esperada de no respuesta de 20%.

**Tabla 2. Composición de la muestra por sectores de actividad**

Sectores de actividad	Nº de empresas	%
<b>Alta tecnología</b>	<b>1</b>	<b>0.8</b>
5. Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión	1	0.8
<b>Media-alta tecnología</b>	<b>7</b>	<b>5.3</b>
8. Fabricación de maquinaria y equipo mecánico no clasificados previamente	4	2.9
9. Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos no clasificados previamente	2	1.6
10. Fabricación de material ferroviario y otro material de transporte	1	0.8
<b>Media-baja tecnología</b>	<b>32</b>	<b>23.0</b>
11. Fabricación de otros productos minerales no metálicos	8	5.8
14. Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	13	9.3
15. Fabricación de metales comunes	6	4.3
16. Fabricación de productos de caucho y plástico	5	3.6
<b>Baja tecnología</b>	<b>98</b>	<b>70.9</b>
17. Fabricación de papel y productos de papel y actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	19	13.8
18. Elaboración de productos alimenticios, bebidas y de productos de tabaco	22	15.9
19. Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y materiales trenzables	5	3.6
20. Fabricación de productos textiles, curtido y adobo de cuero, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y cuarnicionería y calzado	26	18.8
21. Fabricación de muebles, industrias manufactureras no clasificados previamente y reciclamiento	5	3.6
22. Otros sectores	21	15.2
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

La fórmula empleada para el cálculo del tamaño es:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 p(1 - p)}{E^2}$$

dónde:

$n$  = Es el tamaño de muestra.

<sup>3</sup> Este error fue considerado en función a los recursos económicos y humano disponibles para la realización del Proyecto, considerando que este es un estudio exploratorio.



$Z_{\alpha/2}^2$  = Es el valor zeta correspondiente a un nivel de significancia  $\alpha$  de 0.05, es decir, a un 95%.

$p$  = Es la proporción esperada de unidades de análisis que presentan la característica de interés, en este caso, 15% (para las empresas del sector manufacturero) y 12% (para las empresas del sector servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas).

$E$  = Es el error de estimación, el cual en este caso es de 7%.

Se procuró seleccionar a las unidades de análisis de manera proporcional al número de empresas que se presentan en los resultados de los Censos Económicos 2004 del INEGI, quedando una muestra probabilística estratificada. Para la obtención de las empresas de la muestra se usaron las bases de datos de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación Delegación Yucatán (CANACINTRA).

La pregunta de investigación es: ¿Existe relación entre la presencia de infraestructura (programas de cómputo) de software en la PYME y el tamaño de empresa, antigüedad, composición familiar y equipamiento de hardware?

Las hipótesis que se proponen son:

$H_1$  *Las empresas que tienen presencia de infraestructura de software, tienen en mayor medida:*

*a) Mayor tamaño b) Mayor Antigüedad c) Son empresas familiares o no*

$H_2$  *El mayor equipamiento de hardware implica mayor equipamiento de software.*

## **Variables dependientes**

### **Infraestructura de software**

Constructo de ocho ítems. Se preguntó si la empresa tiene ofimática, bases de datos, gestión de contabilidad, gestión de nómina, gestión de inventarios, CRM (software de gestión de las relaciones con los clientes), ERP (software de gestión integral de empresas) y software a la medida.

## **Variables independientes**

### **Tamaño**

Se seleccionaron empresas entre 11 a 250 trabajadores.

### **Antigüedad**

Se midió a través del número de años transcurridos desde la constitución o inicio de actividades. Se recodificó en: 1, si la empresa tiene menos de 15 años (joven); y 2 si la empresa tiene 15 años o más (madura).

### **Empresa Familiar**

Pregunta dicotómica que recoge la información del control mayoritario en poder familiar, considerando que más del 50% del capital de la empresa, se considera empresa familiar.

### **Equipamiento de Hardware**

Constructo de siete ítems. Se consideró de alto equipamiento si respondieron positivamente a más del 60% de los ítems, y de bajo equipamiento si las respuestas fueron menores a dicho porcentaje.

### **Instrumento y procedimiento**

El cuestionario lo integran preguntas de opción múltiple restringida (en las que se solicita seleccionar sólo una opción), dicotómicas (SI o No) y de escala tipo Likert (con cinco categorías o niveles).

La confiabilidad del instrumento (grado en que registra resultados consistentes y coherentes) se midió con el coeficiente Alfa de Cronbach (0.954), siendo confiable.

También se usaron estadísticos descriptivos, de tendencia central y dispersión, así como pruebas de hipótesis paramétricas y no paramétricas para la comparación de medias, tablas de contingencia y análisis de correspondencias. Se procesó la información usando el paquete estadístico SPSS® (versiones 15 y PASW® 18) y la hoja de cálculo Excel®.

Este trabajo es parte del “Diagnóstico del potencial innovador de la zona metropolitana de la Ciudad de Mérida”, de la Fundación del Plan Estratégico de Yucatán, que fue desarrollado en conjunto con el Centro de Investigación Científica de Yucatán.

Como limitación, los resultados de este estudio son válidos solamente para la región de las empresas en estudio.

La información es útil para conocer y analizar la existencia de infraestructura de software en las PYME. La información se recabó de mayo a junio de 2010. El entrevistado fue el administrador o propietario de una PYME manufacturera del Municipio de Mérida, Yucatán.

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

En la Tabla 3 se muestra en porcentaje la proporción en que las PYME tienen la infraestructura de software. Como se puede observar, al hacer un análisis de manera individual de los diferentes programas informáticos con que cuentan las PYME, en mayor medida usan Ofimática con 98.6%, Gestión de contabilidad con 61.6%, Gestión de inventarios con 54.0%, mientras que en menor medida utilizan CRM con 22.1% y ERP con 25.5%. Estos resultados demuestran que la necesidad de controlar la información que emana de las actividades cotidianas en las empresas se base en programas informáticos comunes, mientras en menor medida utilizan los programas considerados más sofisticados como CRM, ERP. Se observa que el software hecho a la medida (desarrollados por la empresa o por terceros), es utilizado por las PYME en un 38.7%.

**Tabla 3. Infraestructura Software en la PYME (% Sí)**

Ofimática (Word, Excel)	98.6%
Bases de datos (Access, Sql Server)	42.8%
Gestión de Contabilidad (ContPaq, COI)	61.6%
Gestión de Nomina (Nomipaq, NOI)	50.7%
Gestión de Inventarios (SAE)	54.0%
CRM (Gestión de las relaciones con los clientes)	25.5%
ERP (Gestión integral empresa)	22.1%
Software a medida (Desarrollado por la empresa o por terceros)	38.7%

Fuente: Elaboración propia

Considerando contar con una mejor visión de este estudio, en la Tabla 4, se realiza una delimitación de uso de infraestructura de software en la PYME según su tamaño, resultando que las bases de datos, gestión de contabilidad, gestión de nómina, gestión de inventarios, CRM y ERP son en mayor medida utilizadas por PYME de mayor tamaño, lo que puede considerarse como una ventaja competitiva al momento de compararlas con las PYME pequeñas.

**Tabla 4. Infraestructura Software en la PYME (% Sí)  
Según tamaño**

	Pequeñas	Medianas	Sig.
Ofimática (Word, Excel)	98%	100%	ns
Bases de datos (Access, Sql Server)	31%	60%	***
Gestión de Contabilidad ( ContPaq, COI)	48%	82%	***
Gestión de Nomina (Nomipaq, NOI)	36%	73%	***
Gestión de Inventarios (SAE)	41%	73%	***
CRM (Gestión de las relaciones con los clientes)	16%	40%	***
ERP (Gestión integral empresa)	13%	35%	***
Software a medida (Desarrollado por la empresa o por terceros)	33%	47%	*

Test de la  $\chi^2$  de Pearson

(\*):  $p < 0.1$ ; (\*\*):  $p < 0.05$ ; (\*\*\*):  $p < 0.01$ .

Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, para conocer si las empresas que tienen mayor antigüedad (consideradas como maduras) son las que tienen mayor presencia de infraestructura de software, se realizó un análisis como se puede observar en la Tabla 5 y se pudo constatar que solo en cuanto a contar con programas de gestión de contabilidad y de nómina se pueden considerar de importancia el que las empresas tengan mayor antigüedad, y la gestión de bases de datos, de inventarios y de las relaciones con los clientes, también se pueden considerar dentro de las infraestructura de

software que utilizan en mayor medida las empresas maduras. En conjunto se puede considerar que las empresas maduras son las que tienen y utilizan mayor infraestructura de software.

**Tabla 5. Infraestructura Software en la PYME (% Sí)  
Según antigüedad**

	Jóvenes	Maduras	Sig.
Ofimática (Word, Excel)	100%	98%	ns
Bases de datos (Access, Sql Server)	33%	48%	*
Gestión de Contabilidad (ContPaq, COI)	50%	68%	**
Gestión de Nomina (Nomipaq, NOI)	38%	58%	**
Gestión de Inventarios (SAE)	43%	60%	*
CRM (Gestión de las relaciones con los clientes)	17%	30%	*
ERP (Gestión integral empresa)	17%	25%	ns
Software a medida (Desarrollado por la empresa o por terceros)	31%	43%	ns

Test de la  $\chi^2$  de Pearson (corrección por continuidad de Yates)

(\*):  $p < 0.1$ ; (\*\*):  $p < 0.05$ ; (\*\*\*):  $p < 0.01$

Fuente: Elaboración propia

En este estudio es de importancia conocer si el uso de infraestructura de software tiene relación con la estructura de la propiedad de las empresas, considerando que son empresas familiares aquellas que tienen control mayoritario en poder familiar en más del 50% del capital de la empresa. Como se observa en la Tabla 6, las empresas que tienen en mayor medida alguna herramienta de gestión integral (ERP) y de relaciones con los clientes (CRM) son las consideradas como no familiares.

**Tabla 6. Infraestructura Software en la PYME (% Sí)  
Según estructura de la propiedad**

	Empresa Familiar	Empresa No Familiar	Sig.
Ofimática (Word, Excel)	98%	100%	ns
Bases de datos (Access, Sql Server)	39%	53%	ns
Gestión de Contabilidad (ContPaq, COI)	65%	50%	ns
Gestión de Nomina (Nomipaq, NOI)	52%	44%	ns
Gestión de Inventarios (SAE)	54%	53%	ns
CRM (Gestión de las relaciones con los clientes)	20%	41%	**
ERP (Gestión integral empresa)	16%	41%	***
Software a medida (Desarrollado por la empresa o por terceros)	38%	41%	ns

Test de la  $\chi^2$  de Pearson (corrección por continuidad de Yates)

(\*):  $p < 0.1$ ; (\*\*):  $p < 0.05$ ; (\*\*\*):  $p < 0.01$

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para tener una mejor visión de este estudio, se compararon las diferentes variables con respecto a la infraestructura de software y equipamiento de hardware, ver Tabla 7, obteniendo hallazgos de importancia, ya que se confirma que las empresas que tienen software de gestión de contabilidad, de nómina, de inventarios, y de relaciones con los clientes, son las que tienen alto equipamiento de hardware, lo que confirma la importancia de tener la estructura de computo adecuada para poder realizar las diversas actividades de control y gestión de las empresas.

**Tabla 7. Infraestructura Software en la PYME (% Sí)**  
**Según equipamiento de Hardware**

	Bajo Hardware	Alto Hardware	Sig.
Ofimática (Word, Excel)	94%	99%	ns
Bases de datos (Access, Sql Server)	29%	45%	ns
Gestión de Contabilidad ( ContPaq, COI)	24%	67%	***
Gestión de Nomina (Nomipaq, NOI)	12%	56%	***
Gestión de Inventarios (SAE)	18%	61%	***
CRM (Gestión de las relaciones con los clientes)	6%	27%	**
ERP (Gestión integral empresa)	6%	23%	ns
Software a medida (Desarrollado por la empresa o por terceros)	29%	39%	ns

Test de la  $\chi^2$  de Pearson (corrección por continuidad de Yates)

(\*):  $p < 0.1$ ; (\*\*):  $p < 0.05$ ; (\*\*\*):  $p < 0.01$

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

El presente trabajo ha tenido por objetivo estudiar la relación que existe entre la presencia de la infraestructura (programas de cómputo) de software y el tamaño, la antigüedad, la composición familiar y el equipamiento de hardware de las PYME industriales manufactureras de Yucatán.

De acuerdo a nuestro estudio, se propusieron dos hipótesis, en cuanto a la  $H_1$ , si las empresas que tienen presencia de infraestructura de software son las de mayor tamaño, se encontró que son las empresas de mayor tamaño las que tienen mayor presencia de infraestructura de software, como se observa en cuanto a bases de datos en 60%, gestión de contabilidad en 82%, gestión de nómina en 73%, gestión de inventarios en 73%, CRM en 40% y ERP en 35, lo que puede considerarse como una ventaja competitiva al momento de compararlas con las PYME pequeñas.

Para probar si las empresas que tienen mayor antigüedad (consideradas como maduras) son las que tienen mayor presencia de infraestructura de software, se observó que en conjunto se puede

considerar que las empresas maduras son las que tienen y utilizan mayor infraestructura de software, ya que en un 68% tienen programas de gestión de contabilidad y en 58% en gestión de nómina, 48% en gestión de bases de datos, 60% en gestión de inventarios y un 30% en programas de gestión de relaciones con los clientes; mientras que las empresas consideradas como jóvenes utilizan estos programas en menores porcentajes.

En cuanto a la importancia de conocer si el uso de infraestructura de software tiene relación con la estructura de la propiedad de las empresas, considerando que son empresas familiares aquellas que tienen control mayoritario en poder familiar en más del 50% del capital de la empresa, los resultados mostraron que las empresas que tienen en mayor medida alguna herramienta de gestión integral (ERP) en 41% y de relaciones con los clientes (CRM) en 41%, son las consideradas como no familiares.

Para probar la  $H_2$ , se compararon las diferentes variables con respecto a la infraestructura de software y equipamiento de hardware, obteniendo hallazgos de importancia, ya que se confirma que las empresas que tienen software de gestión de contabilidad, de nómina, de inventarios, y de relaciones con los clientes, son las que tienen alto equipamiento de hardware, lo que confirma la hipótesis, a mayor equipamiento de hardware implica mayor equipamiento de software.

Para concluir, se puede considerar que las PYME que tienen mayor presencia de infraestructura de software son las que tienen mayor tamaño y mayor antigüedad. Se pudo notar que en cuanto a los software que se consideran de mayor dificultad como son los de gestión integral (ERP) y de relaciones con los clientes (CRM) se encuentran en las empresas que se consideran como no familiares. De igual forma se observó claramente que las PYME que cuentan con alto equipamiento de hardware son las que poseen mayor equipamiento de software.

Los resultados de esta investigación, contribuyen a fortalecer el conocimiento de la importancia que tiene la infraestructura de software en las PYME, ya que éstas se encuentran inmersas en las principales actividades de las empresas, y en la medida en que éstas están creciendo, requieren en mayor medida programas de cómputo que apoyen a obtener información adecuada y oportuna para la toma de decisiones, que contribuyan a obtener mejores rendimientos en las PYME.

Asimismo, se recomiendan orientar las investigaciones con estudios longitudinales que identifiquen y comparen la presencia de estas infraestructuras de software en las PYME y su relación con el rendimiento financiero y crecimiento que presenten las empresas.

## REFERENCIAS

- Ahuja, V., Yang, J. & Shankar, R. (2009). Study of ICT adoption for building project management in the Indian construction industry. *Automation in Construction*, 18, 415–423.
- Chang, k., Jackson, J. & Grover, V. (2003). E-commerce and corporate strategy: an executive perspective. *Information & Management*, 40, 663–675.
- Chapman, P., James-Moore, M., Szczygiel, M. & Thompson, d. (2000). Building internet capabilities in SMEs. *Logistics Information Management*, 13, 353-360.
- Corrocher, N. & Fontana, R. (2008). Objectives, obstacles and drivers of ICT adoption: What do IT managers perceive?. *Information Economics and Policy*, 20, 229–242.
- Creswell, J. (2005). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (Segunda Ed.), Person Education Inc.
- Díaz de Rada, V. (2004). Tipos de encuestas y diseños de investigación. *Colección Ciencias Sociales*, 13, Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra.
- Eder, L. B. & Igarria M. (2001). Determinants of intranet diffusion and infusión. *Omega* 29, 233–242.
- Eurostar. (2002). E-commerce in Europe. Results of the pilot surveys carried out in 2001. Eurostat, Luxembourg.
- Góngora-Biachi, G. (2009). *Las políticas públicas de apoyo a la innovación de la PYME en México*. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria, España.
- Guzmán, A. y Toledo, A. (2005). Competitividad manufacturera de México y China en el mercado estadounidense. *Economía UNAM*. México, 2(4), 94-137.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (Cuarta Edición), McGraw Hill, México.
- INEGI. (2004). *Censo Económico*, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Martín, M. y Aguiar, V. (2004). *Herramientas basadas en Software Libre diseñadas para la recogida de datos como soporte a la investigación en ciencias sociales*. Edutec, Barcelona.
- Mathers, N., Fox, N. & Hunn, A. (1998). Surveys and Questionnaire. *Nottingham Trent Focus Group*, 1-50.
- Porter, M. E. (2001). Strategy and the Internet. *Harvard Business Review*, March 2001, 62–78.
- Qiang, C. Z., Clarke, G. R. & Halewood, N. (2006). The role of ICT in doing business. Information and Communications for Development. *Global Trends and Policies*. Banco Mundial.
- Reza Ismail, J. R. & Van Belle, J. P. (2011). Using ICT as a Value Adding Tool in South African SMEs IBIMA Publishing. *Journal of African Research in Business & Technology*, disponible en: <http://www.ibimapublishing.com/journals/JARBT/jarbt.html>
- Sabino, C. (1984). *Introducción a la metodología de la investigación*, Caracas: Ariel. 222.

Sandulli, F., Baker, P. & López-Sánchez, J. (2013). Can small and medium enterprises benefit from skill-biased technological change?. *Journal of Business Research*, 66, 1976–1982.

Visauta, B. (1989). *Técnicas de investigación social*, Barcelona.

Yap, C. S., Soh, C. P. P. & Raman, K. S. (1992). Information systems success factors in small businesses. *Omega-International Journal of Management Science*, 20, 597-609.