

## **Diagnóstico del uso de las TIC's en las PyMEs de manufactura metalmecánica en la Región Centro de Coahuila**

VALDEZ-MENCHACA, Alicia\*†, CORTES-MORALES, Griselda, VAZQUEZ-DE LOS SANTOS, Laura y CASTAÑEDA-ALVARADO, Sergio

*Universidad Autónoma de Coahuila. Barranquilla S/N C.P. 25700 Monclova Coahuila..*

Recibido Enero 14, 2015; Aceptado Mayo 14, 2015

### **Resumen**

Las condiciones actuales de los mercados donde la alta competitividad es un factor determinante para el éxito de las empresas, hacen que las tecnologías de información y comunicación (TIC's), especialmente el internet, sean herramientas indispensables que apoyen la gestión administrativa y productiva de las empresas de cualquier tamaño.

La optimización de los recursos y mejoramiento de los procesos al interior de las pequeñas y medianas empresas (PyME's) es una necesidad para mantenerse competitivas en el mercado. Este proyecto de investigación es el resultado de un análisis diagnóstico de las TIC's, basado en tres ejes, los cuales son: Uso actual de TIC's, infraestructura y uso de software especializado, en las PyMes del sector metalmecánica de Monclova el cual es considerado un sector estratégico para la economía de la región centro de Coahuila, México; para desarrollar una propuesta de mejora, que impacte la gestión de estas empresas y apoye el logro de metas y objetivos.

### **TIC's, PyMEs, estrategia de TIC's**

**Citación:** VALDEZ-MENCHACA, Alicia, CORTES-MORALES, Griselda, VAZQUEZ-DE LOS SANTOS, Laura y CASTAÑEDA-ALVARADO, Sergio. Diagnóstico del uso de las TIC's en las PyMEs de manufactura metalmecánica en la Región Centro de Coahuila. Revista de Negocios & PyMES 2015, 1-1: 29-38

### **Abstract**

The current market conditions where high competitiveness is a key factor to the success of businesses, the information and communication technology (ICT), especially the internet, are indispensable tools to support the administrative and productive enterprise management of any size.

The optimization of resources and improving processes within small and medium enterprises (SME's) is a necessity to remain competitive in the markets.

This research project is the result of a diagnostic analysis of ICT's, based on three axes which are: Current use of ICT, infrastructure, and use of specialized software in SME's in the metalworking sector of Monclova, which is considered a strategic sector for the economy of the central region of Coahuila, Mexico; to develop a proposal for improvement, based on triple helix model, to impact the management of these companies and supports the achievement of goals and objectives.

### **ICT's, SME's, ICT's strategy**

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: aliciavaldez@uadec.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

Las tecnologías de información y comunicaciones, denominadas TIC's, están cambiando la manera de trabajar de las personas, organizaciones, gobierno y de cualquier tipo de institución.

Los ejemplos son abrumadores sobre las transacciones que realizamos día a día que involucran las TIC's, especialmente el internet, entre las que se mencionan: Tarjetas de crédito, pagos electrónicos de nóminas, facturas electrónicas, firmas digitales, pagos electrónicos de impuestos, entre otros muchos ejemplos.

Los procesos de las empresas cada vez exigen la automatización no solo de los productivos, sino los procesos de gestión administrativa.

Con estos avances se puede contar con información en tiempo real, es decir en el momento en que se genera, de lo que sucede al interior de la empresa, cabe mencionar que desde las primeras generaciones de computadoras hasta la actualidad donde contamos con almacenamiento y procesamiento masivo a bajo costo gracias a las investigaciones en el campo de la computación, impactando de manera positiva la competencia entre las empresas (Alter, 1999).

El economista Fritz Machlup (Machlup, 1962) fue una de las primeras personas en desarrollar el concepto de "Sociedad de la Información" en su libro publicado en 1962 "*The Production and Distribution of Knowledge in the United States*", traducido al español en 1984 como "*La Sociedad Informatizada como Sociedad Post-Industrial*" (Masuda, 1984), donde se resalta que las personas, las organizaciones y los países no pueden aislarse del desarrollo tecnológico y del conocimiento que se genera con la tecnología.

**Conceptos fundamentales.**

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) se entienden como "aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información". Las TIC's se encuentran generalmente asociadas con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones" (Bologna & Walsh, 1997).

Aunque generalmente el término se aplica a la industria de la computación en general, esta industria está formada por diversas tecnologías entre las que se encuentran (ITAM, Economía, & Competitividad, 2010):

- Hardware (Dispositivos en los que se manipula y almacena la información como el procesador, la memoria, los dispositivos de entrada-salida, etc.).
  - Software (Elementos que facilitan su procesamiento apropiado entre los que se encuentran: el sistema operativo, los lenguajes de programación, los sistemas gestores de bases de datos, el software de aplicación, etc.
  - Servicios relacionados con el hardware y el software (servicios de soporte, servicios de consultoría, servicios de desarrollo e integración, servicios de gestión de TI, etc.)
  - Comunicaciones (internet, interconexión de las redes de computadoras, telecomunicaciones en general, etc.).
- Todo este conjunto de tecnologías forman las TIC's que integradas a las empresas han apoyado al incremento de la productividad y la competitividad, permitiendo que se concentren en sus procesos estratégicos.

Las TIC's han apoyado al incremento de la competitividad de las organizaciones y las economías de los países donde se encuentran establecidas.

Dewet (Dewet, 2001) Clasifica en 5 grandes categorías las mejoras para la empresa en este ámbito: Coordinación entre los trabajadores, capacidad para codificar el conocimiento base de la empresa, mayor capacidad de las empresas para mejorar sus áreas de negocio ampliando las antiguas fronteras tradicionales, procesamiento de la información y sus efectos sobre la eficiencia, y mejora en la colaboración y la coordinación, lo que promueve la innovación.

Los efectos sobre la organización como un todo incluyen los impactos agregados de las TIC's a través de todas las actividades de la empresa, que se manifiestan en los resultados finales tales como la reducción de costos, incremento de ingresos o en mayores ventajas competitivas.

En la actualidad siendo un factor necesario, las inversiones en TIC por sí solas no pueden generar ventajas en el rendimiento de las empresas si no se combinan con otro tipo de inversiones y cambios complementarios tales como el capital organizacional y humano.

Frente al imperativo tecnológico (las TIC's por sí solas incrementan la productividad), el imperativo organizacional es el que explica los impactos más importantes de las TIC's en la productividad.

En un estudio realizado en España por PricewaterhouseCoopers & IESE, proyecto Business and Information Technologies (IESE, 2008) se analiza el impacto de las TIC en las grandes y pequeñas empresas a través de diferentes factores entre los que se encuentra:

- Adopción de la tecnología/infraestructura.

- Toma de decisiones para la adopción de soluciones tecnológicas en TI en la organización.
- Interacción con el cliente.
- Presupuesto asignado para la publicidad online.
- Canales para venta de productos y servicios.
- Socios comerciales.
- Canales y mecanismos B2B (Business To Business) para el proceso de compra.
- Resultados económicos y operacionales del negocio.
- Áreas estratégicas con mayor impacto por la tecnología.
- Globalización.
- Organización interna.
- Impacto de la tecnología en la estructura organizacional.
- Actividades que ha externalizado la empresa.
- Presupuesto asignado a TIC's.

Las conclusiones de dicho proyecto revelan que las empresas españolas caminan hacia la madurez tecnológica con una notable diferencia entre la grandes empresas y las pequeñas, el estudio muestra una tendencia a reasumir las actividades de atención al cliente, el crecimiento de la publicidad en línea, destacan expectativas de crecimiento para algunas herramientas como el e-learning y el auge de las herramientas de modelado de procesos y las de inteligencia empresarial que aparecen como inversiones seguras para los próximos años, con un auge especial el código abierto<sup>1</sup>, el middleware<sup>2</sup> y los sistemas de identificación.

Por otro lado un estudio realizado por el Banco Mundial (WorldBank, 2006) con base en empresas de 56 países en desarrollo concluye que las compañías que utilizan las TIC crecen más rápido, invierten más, y son más productivas y más rentables que las que no las usan.

### **Sistemas de Información para PyME's**

Tello (Tello, 2003) define un sistema como "Un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo en común". Para lograr el objetivo del sistema sus componentes deben estar interrelacionados de manera lógica.

Keneth P. Laudon y Jane P. Laudon (Laudon & Laudon, 1996) , definen un sistema de información como "conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión de la institución".

<sup>1</sup> Término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente.

<sup>2</sup> Middleware es un software de computadora que conecta componentes de software o aplicaciones para que puedan intercambiar datos entre éstas.

Los sistemas de información se clasifican en tres diferentes categorías (Cohen & Asín, 2000)

- Sistemas transaccionales.- son aquellos que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización.
- Sistemas de apoyo para la toma de decisiones.- ayudan a la empresa en el proceso de toma de decisiones, entre ellos se encuentran los sistemas para toma de decisiones en grupo y sistemas de información para ejecutivos.
- Sistemas estratégicos.- se desarrollan en las organizaciones para lograr ventajas competitivas.

Todos utilizan las TIC's como una herramienta fundamental, por medio de la cual se obtiene la utilización óptima de los sistemas.

Los objetivos para los cuales se construyen los sistemas de información son muy variados pero deben estar alineados con las estrategias empresariales de los negocios.

Existe una amplia gama de sistemas de información ya creados que son de mucha utilidad para las empresas, entre estos destacan los sistemas para el manejo de los clientes y proveedores de la organización, también llamados CRM (Customer Relationship Management). Es una aplicación que administra relaciones con clientes. Permite conocer las preferencias de consumo entre ellos, incrementar su lealtad mediante un servicio de excelencia, e impulsar una administración más oportuna y eficaz con proveedores.

Barceló (Barceló, 2002) identifica seis actividades de informática con más demanda en las PyME's:

- Paquetes computacionales.

- Innovación de esquemas de trabajo.
- Manejo, captura y proceso de la información.
- Optimización de los sistemas de información existentes.
- Planeación y administración de centros de cómputo.
- Actualización de tecnología.

En las pequeñas y medianas empresas, existen oportunidades donde las TIC's pueden ayudar y apoyar.

Factores críticos para competir y aprovechar las TIC's son liderazgo, madurez operativa, madurez estratégica y gobernabilidad.

Por lo anteriormente expuesto se afirma que:

- Las TIC's influyen en la permanencia de cualquier organización.
- Las PyMEs deben integrar su información y conocimiento a los sistemas de información y a la tecnología para ser competitivas.
- Las PyMEs que saben administrar los recursos efectivamente han aplicado sistemas de información en sus operaciones.
- Se debe estar renovando e innovando en sistemas y tecnología si se quiere sobrevivir en el mercado. Esto debe ser una estrategia y visión del negocio clara para los directivos y la gente que trabaja en la empresa.

- Los negocios que están en constante retroalimentación con sus clientes suelen ser los que tienen mayores utilidades, es por eso que es muy recomendable obtener un software *CRM* para mantener comunicación con los clientes.
- la importancia del manejo adecuado de la información en las organizaciones está totalmente ligada a la estrategia administrativa del negocio y que ambas necesitan una de la otra para mantener una ventaja competitiva en la empresa. Las nuevas tecnologías y sistemas informáticos dentro de las PyME's son imprescindibles para asegurar un crecimiento sostenido del negocio.

### Metodología

Las etapas del estudio se muestran en la Fig. 1, iniciando con los estudios sobre la importancia de las TIC's en las empresas.



**Figura 1** Organización del estudio

Una base teórica bastante amplia sobre la importancia, sistemas de información más utilizados, y sobre todo el impacto sobre la organización estratégica de las empresas.

El cálculo estadístico de la población de empresas se muestra en la Fig. 2.

Metodología de investigación de campo



Figura 2 Cálculo de población de empresas

Para identificar y conocer la población de empresas del sector enfocadas a la Región Centro de Coahuila (RCC) compuesta de 3 municipios: Monclova, Frontera y Castaños del estado de Coahuila, México.

Consultando la base de datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) se obtienen las siguientes poblaciones de empresas del sector metalmeccánica.

Ciudad	Población de empresas del sector.
Monclova	114
Frontera	24
Castaños	10
<b>Total</b>	<b>148</b>

Tabla 1 Población de empresas del sector metalmeccánica de la Región Centro de Coahuila al mes de Febrero de 2014.

Cálculo de la muestra

El tamaño de la muestra se calculó por estratos, siendo un estrato cada una de las regiones (Díaz, 2008)

Conociendo el valor de la población, representada por la letra “N”, con un nivel de confianza (NC) del 90% (d = 1 - NC), con su correspondiente valor de “Z” al 90% siendo 1.645 y con porcentajes de éxito de la introducción de las TICs en las empresas del 70% y fracaso de 30% (Díaz, 2008).

Correspondiendo la fórmula del cálculo estadístico de la muestra (n) por estratos mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z^2 * pq}{Z^2 * pq + d^2 (N - 1)}$$

Sustituyendo los valores se obtiene el valor de la muestra representativa estratificada.

N	Z	p	q	d	n	nFinal
148	1.645	0.7	0.3	0.1	41.126	41

Tabla 2 Datos para el cálculo de la muestra.

La muestra la componen 41 empresas de los 3 estratos.

Cálculo de la muestra representativa por cada estrato.

$$X = \frac{n * N(estrato)}{N}$$

Estrato A

$$X = \frac{41 * 114}{148}$$

X = 31 empresas

Estrato B

$$x = \frac{41 * 24}{148}$$

X = 7 empresas

Estrato C

$$x = \frac{41 * 10}{148}$$

X = 3 empresas

Una vez definido el número de empresas que forman la muestra de cada estrato se procede a calcular los números aleatorios de cada estrato para obtener las empresas que formarán la muestra a entrevistar, con la función de:

**Aleatorio.entre(número1, número2)**

Esta función es calculada para que todas las empresas de la población tengan la misma posibilidad de ser elegidas para la muestra representativa de cada estrato, para la aplicación del instrumento de investigación cuya estructura se muestra en la Tabla III.

Secciones	Descripción	Tipos de reactivos
Datos generales	Datos de identificación de la empresa	Preguntas abiertas
Sección A	Nivel de incorporación de nuevas tecnologías o aplicaciones de software.	Preguntas de selección.
Sección B	Tecnologías asociadas a internet.	Preguntas de selección y preguntas abiertas.
Sección C	Nivel de equipamiento de la infraestructura	Preguntas de selección.

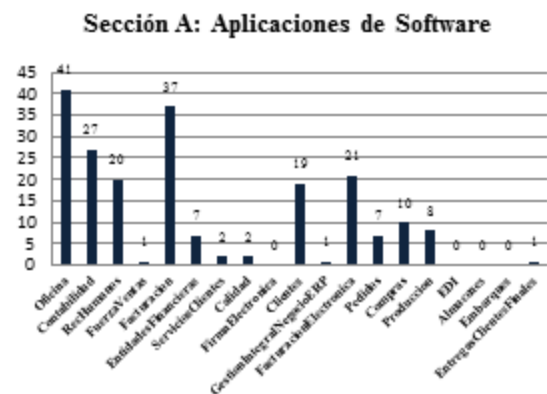
**Tabla 3** Estructuración del instrumento de investigación.

Una vez recolectada la información se procede a la captura en la base de datos en un software de procesamiento estadístico para su posterior análisis.

**Resultados**

**Sección A: Aplicaciones de software.**

Los resultados obtenidos en la sección A, referentes a las aplicaciones de software instaladas en las PyME's, muestran que de las 41 empresas que forman la muestra representativa, el 100% utiliza software para el manejo de la oficina u ofimática compuesto de procesador de texto, hoja de cálculo y presentaciones electrónicas; el 66% cuenta con la aplicación de contabilidad automatizada, mientras que el 90% ha automatizado el proceso de facturación.



**Gráfica 1** Resultados de las aplicaciones de software.

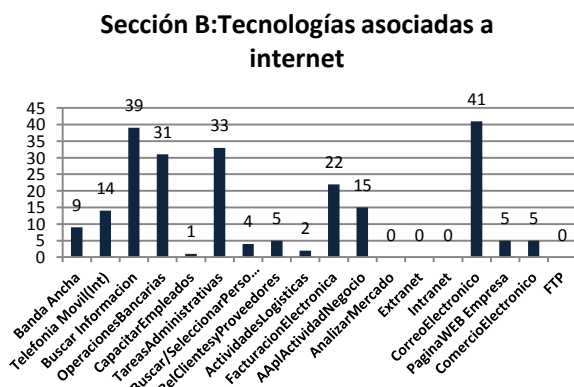
Entre las aplicaciones menos utilizadas por las PyME's se encuentran: Los servicios al cliente, procesos de calidad, la gestión integral del negocio a través de sistemas ERP, procesos de producción, almacenes y embarques.

**Sección B: Tecnologías asociadas a internet.**

- El 100% de las empresas cuenta con acceso a internet, lo que hasta hace algún tiempo era una opción ahora es una necesidad debido a los requerimientos gubernamentales.
- El 22% de las empresas cuenta con servicio de banda ancha.
- El 34% tiene servicio de telefonía móvil con internet.

- El 95% de las empresas realiza búsquedas de información en internet.
- El 76% realiza operaciones bancarias a través de internet.
- Solo el 2.4% utiliza internet para la capacitación de los empleados.
- El 80% de las empresas realiza tareas de administración como pago de impuestos, seguro social, etc.
- El 54% realiza la facturación electrónica.
- El 37% de las empresas realiza aplicaciones propias de la actividad del negocio.
- El 100% de las empresas maneja el correo electrónico.
- El 12% tiene una página web.
- El 12% realiza actividades de comercio electrónico, es decir comprar y vender por medio de internet.

La Gráfica 2, muestra los resultados de la sección B.



**Gráfica 2** Resultados de las tecnologías asociadas a internet.

### Sección C: Nivel de equipamiento de la infraestructura.

- El 68% de las empresas cuenta con telefonía móvil de uso empresarial.
- El 78% tiene una red local.
- El 10% tiene el servicio de Voz/IP.
- El 12% cuenta con una red de área amplia (Wide Area Network WAN).
- El 100% tiene una conexión WiFi.

### Certificaciones de calidad

- El 20% de las empresas cuenta con certificaciones de calidad. Destacando la certificación ISO 9000.

### Software especializado en planta.

- El software Auto CAD (Computer Aided Design o Diseño Asistido por Computadora) es un software para diseño con el cual el 39% de las empresas realiza diseños.
- El software SolidWorks el 2% de las empresas lo tienen instalado.
- Aspel/Microsip el 15% de las empresas.
- El software Project Management el 15% de las empresas.

Estos han sido los hallazgos más importantes encontrados en la aplicación del instrumento de investigación, por lo que de este análisis de los resultados se desprenden las siguientes observaciones:

Las empresas tienen un dominio básico de gestión administrativa de las TIC's, a medida que se necesita un grado de especialización más alto, tanto en hardware como en software, especialmente en el software para los procesos de planta o el manejo de transacciones por internet el número de empresas que tienen ese dominio va disminuyendo.



Se detecta un nicho de mercado para los profesionistas de las áreas que pueden apoyar a las empresas, en áreas de especialización como el diseño avanzado por computadora y los negocios electrónicos.

El sector académico puede orientar su oferta de profesionistas y técnicos en las áreas donde las PyMEs están débiles de acuerdo a los resultados obtenidos, en el área de investigación se pueden crear proyectos que beneficien a las empresas en su actualización tecnológica, lo que puede generar recursos para el beneficio de estas empresas y de los investigadores.

### Propuesta

La propuesta de mejora se muestra en la Figura 3, basada en el modelo de la Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1998) es un sistema de tres componentes, universidad o academia, empresa y gobierno, creando conjuntamente riqueza como un proyecto común.



**Figura 3** Propuesta de mejora, fuente:Elaboración propia basada en el modelo de Etzkowitz & Leydesdorff (1998), Nuño (Nuño, 2011)

### Conclusiones

Las PyME's del sector metalmecánica de la Región Centro de Coahuila se encuentran en una transición entre la utilización de las herramientas básicas informáticas de gestión administrativa hacia su uso en los procesos productivos así como en otras áreas prioritarias en las empresas, existe un área de oportunidad para el aprovechamiento de los negocios electrónicos que ofrece internet, ya que los resultados reflejan que son 5 empresas de una muestra de 41 las que tienen una página web activa.

Coahuila se encuentra en una zona de desarrollo cercana al Clúster de tecnologías de información de Monterrey, Nuevo León, por lo que algunos de los servicios TIC's especializados que requiere son proporcionados por empresas pertenecientes a ese clúster.

Las certificaciones de calidad son un factor importante en este tipo de industria y un requerimiento cada vez más solicitado por los clientes, ya que las certificaciones de calidad están relacionadas con posiciones tecnológicas fuertes.

### Recomendaciones

Hacer planes de desarrollo empresarial basados en análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas; para determinar las cuatro vertientes y generar acciones que coadyuven a implementar medidas exitosas en el uso de las TIC's en las diferentes áreas de operación de las empresas.

Integrarse a la Red de Innovación en Fundición y Metal Mecánica del estado de Coahuila. Aquí se pretende que estén en contacto con organizaciones especializadas en su ramo de manufactura.

Solicitar apoyo de la Red de Tecnologías de Información del Estado de Coahuila, esta red es auspiciada por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT) para proporcionar soporte a las empresas en las últimas tendencias en tecnologías de información y comunicación.

Aprovechar la pertenencia a la CANACINTRA para formar alianzas y competir por proyectos a nivel internacional o nacional que les provean de recursos económicos para tener capacidad de invertir en TIC.

Buscar las certificaciones de calidad en las empresas que no las tienen, solicitar recomendaciones en las empresas que ya cuentan con ellas sobre requisitos, manuales y precios.

La innovación en sus métodos de trabajo es un factor clave para la competitividad de las empresas.

## Referencias

Alter, S. (1999). *Information system: A management perspective*: Addison-Wesley.

Barceló, M. (2002). Trabajo de Campo, en apoyo al Proyecto: "Escenarios de los Sistemas de Información y sus perspectivas en las empresas Medianas y Pequeñas en Hermosillo Sonora. Retrieved from <http://www.aperez.com.mx/ponenCISCI2002.pdf>

Bologna, J., & Walsh, A. (1997). *The Accountant's Handbook of Information Technology* (Vol. 1): Jhon Wiley and sons.

Cohen, K., & Asín, D. (2000). *Sistemas de Información para los Negocios*. España: McGraw-Hill.

Dewet, J. (2001). "The role of information technology in the organization: a review. Model, and assessment" *Journal of Management*, 27, 313-346.

Díaz, S. (2008). Teoría del Muestreo Estadístico. Puebla, México: UPAEP.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1998). The Triple Helix as a Model for Innovation Studies *Science and Public Policy*, 25(3), 195-203.

IESE, B. a. I. T. b. (2008). Las TIC como agentes de cambio en las empresas españolas y su evolución en el período 2005-2007 y tendencias de futuro, edición 2008. Retrieved from <http://pacoprieto.files.wordpress.com/2008/08/estudio-business-and-information-technology-by-iese-2008.pdf>

ITAM, Economía, S., & Competitividad, C. E. d. (2010). Evaluación de impacto del programa para el desarrollo de la industria del software (evaluación integral 2008-2009 del PROSOFT). México, D.D.: Secretaría de Economía

Laudon, K., & Laudon, J. (1996). *"Administración de los Sistemas de Información"*: Pearson Education.

Machlup, F. (1962). *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Masuda, Y. (1984). *La sociedad informatizada como sociedad post-industrial*. España: Tecnos.

Nuño, P. (2011). Modelo de Planeación Estratégica. Puebla, México: UPAEP.

Tello, J. (2003). Sistemas de Información Retrieved from <http://www.josetelloguzman.ip.com/ISSisInfo.htm>

WorldBank, T. (2006). Information and communication for development 2006: Global trends and policies (Vol. 2009).