

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN PYMES MEXICANAS

María del Rosario Demuner Flores, Universidad Autónoma del Estado de México

Oswaldo Urbano Becerril Torres, Universidad Autónoma del Estado de México

Rosa María Nava Rogel, Universidad Autónoma del Estado de México

RESUMEN

El ambiente competitivo en que viven las pequeñas y medianas empresas, hace presión para que ellas adopten tecnologías de información y comunicación con el fin de agilizar sus procesos, de participar en la generación de innovación, de obtener información más veraz, oportuna y confiable que conlleva a la creación de valor. Estas empresas constituyen más del 90% de las empresas en México, son una fuente de empleo y autoempleo, así como también albergan la mano de obra poco calificada. En este sentido, el objetivo de este trabajo es identificar el entorno en que se desarrollan las pequeñas y medianas empresas (PYMES) con la adopción de las tecnologías de información y comunicación, especialmente en el caso mexicano. Los resultados revelan que las empresas mexicanas, especialmente las PYMES, reflejan una mejora en la adopción de TICs, sin embargo, es notoria su inclinación por el uso de las TICs básicas, la PC, el Internet, el correo electrónico. Por tamaño de empresa se advierte una amplia brecha digital, siendo las grandes empresas las que mayor uso hacen de estas tecnologías y son las de menor tamaño quienes no aprovechan los beneficios que aportan estas tecnologías.

PALABRAS CLAVE: TICs, PYMES

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN SMEs MEXICAN COMPANIES

ABSTRACT

The competitive market in which the small and medium enterprises (SMEs) operate increases pressure for them to adopt information and communication technologies (ICT) to obtain more accurate and reliable information to increase value. These companies account for 90 % of companies in Mexico. They are a source of employment and self-employment. The purpose of this work is to identify the environment in which small and medium enterprises (SMEs) adopt information and communication technologies in the Mexican case. The results reveal that Mexican firms, especially SMEs, reflect an improvement in ICT adoption, however, they use basic ICT, such as PC's, Internet and e-mail. There is a wide digital gap related to company size. Bigger companies will make the most use of these technologies and smaller firms don't take advantages of the potential benefits.

JEL: M15, M13

KEYWORDS: ICT, SMEs

INTRODUCCIÓN

El entorno competitivo en que se desenvuelven las empresas exige la aplicación de herramientas que impulsen la generación de valor. Las tecnologías de información y comunicación (TICs) como una parte importante del capital estructural que poseen las empresas ofrecen la posibilidad de agilizar los procesos, de participar en la generación de innovación, de obtener información más veraz, oportuna y confiable que conlleva a la creación de valor (Barney, 1991) y a la generación de conocimiento (Pérez y

Dressler, 2007) para que la empresa no sólo sea competitiva en el corto, sino también en el largo plazo. En este ambiente, ya difícil para el sector empresarial, se advierte aún más incertidumbre en torno a aquellas empresas que por su tamaño ya presentan una limitante, nos referimos a las pequeñas y medianas empresas (PYMES); su gran representatividad en número, la aportación que hacen a la economía, la oportunidad que representan como fuente de autoempleo, además de dar albergue a la mano de obra no especializada, hacen que se muestre un particular interés por su estudio. En este sentido el objetivo del presente trabajo es identificar el entorno en que se desarrollan PYMES con la adopción de las TICs, en el caso mexicano. Para ello esta investigación se organiza presentando en la sección de revisión literaria conceptos, beneficios, limitaciones y estudios que se han realizado referentes a las tecnologías de información y comunicación en PYMES; la sección metodología relata la composición de la muestra y procedimiento empleado para contextualizar el uso de estas tecnologías en las empresas; la sección de resultados se enfoca a la identificación, clasificación y depuración de los datos de la investigación para finalmente llegar a las conclusiones del estudio.

REVISIÓN LITERARIA

Tecnologías de Información y Comunicación

Las Tecnologías de información y comunicación (TICs) son múltiples herramientas tecnológicas dedicadas a almacenar, procesar y transmitir información; y aunque no representan una solución a un problema específico, si son mecanismos que agilizan la comunicación, eficientan la gestión administrativa, participan en los procesos de innovación, colaboran en la gestión del conocimiento, entre otras aportaciones. Según The Global Information Technology Report 2003-2004, con el uso de TICs, una empresa puede beneficiarse: 1) Reduciendo costos y haciendo más eficientes las operaciones al reemplazar los procesos manuales, 2) Incrementando ingresos mediante publicidad con su sitio Web, 3) Abarcando nuevos mercados nacionales e internacionales y clientes mediante el uso de Internet, 4) Facilitando la interacción con clientes, proveedores, empleados, accionistas, visitantes, etc.

El convencimiento a las PYMES sobre la adopción de TICs, implica mostrarles los beneficios que la inversión les redituaria; así podemos encontrar estudios que desde diferentes ópticas pretenden reflejar esas ventajas. En cuanto a los beneficios que traen a la organización se identifica su efecto, cuando a la par se realizan inversiones complementarias en capacitación, cambios organizacionales e innovación, es decir, sin ellas, el impacto puede ser limitado (OCDE, 2002). Rohrbeck (2010) estudia los efectos que tienen las TICs sobre las ventajas competitivas sostenibles y llegan a la misma conclusión, el uso de las TICs no genera beneficios por el sólo hecho de adoptarlas. Dibrell, Davis y Craig (2008) evidencian que el aporte esencialmente indirecto de las TICs al mejoramiento del desempeño de las empresas se da a través de las actividades de innovación. Las TICs generan mejoras en el desempeño empresarial, pero los resultados no se generan de forma automática por el sólo hecho de adoptarlas, su potencialización depende de que la introducción de estas tecnologías esté acompañada por cambios profundos en los procesos internos y en las relaciones de la empresa con proveedores, clientes y socios (OCDE, 2004). Balboni, Rovira y Vergara (2011) investigan el vínculo entre TIC y productividad en las empresas de Argentina, Chile, Colombia, Perú y Uruguay, poniendo énfasis en la complementariedad de las TIC con otros factores determinantes para el desempeño económico de las firmas, como la calidad del capital humano, las capacidades innovadoras y los cambios organizacionales. Cohen y Levinthal (1990) indican que la adopción de las TICs traerá beneficios a la empresa cuando ésta se acompañe de capacitación del capital humano por ser el principal elemento del que depende la capacidad de absorción.

Por otra parte, la existencia de una diferencia relevante entre la incorporación de una determinada tecnología y el uso que se da a la misma, son aspectos asociados con las especificidades tanto sectoriales como empresariales; por ejemplo, existen sectores que intensifican más el uso de las TICs, tienen mayor conocimiento sobre ellas, que otros (Torrent-Sellens y Ficapal-Cusi, 2010). La competitividad del sector

en que participan influye para que empresas de un mismo sector tiendan a adoptar tipologías de TICs similares, esto como un resultado de características y actitudes homogéneas con respecto a cómo asumen el cambio técnico, además de contar con empleados con actitudes también parecidas hacia la incorporación de nuevas tecnologías (Salmerón y Bueno, 2006).

También, la presión competitiva y la relación con clientes y proveedores, así como sus exigencias pueden influenciar positivamente la propensión hacia la incorporación y utilización de TICs en las empresas (Caldeira y Ward, 2003; Premkumar, 2003; Dutta y Evrard, 1999). Otro importante aspecto a considerar lo representa el marco normativo del país o región que exige a las empresas ciertas condiciones tecnológicas para dar cumplimiento, como es el caso, del desarrollo del e-government que ha motivado u obligado a las empresas a realizar trámites como la declaración de impuestos, declaraciones informativas, trámites de alta, baja o cambio de giro, trámites aduaneros, firma electrónica, facturación electrónica, entre otros (Ca'Zorzi, 2011; Arduini, Nascia y Zanfei, 2010) que requieren de otras tecnologías que garanticen la seguridad de la información (Rivas y Stumpo, 2011). Para el caso de las tecnologías de comunicación, la banda ancha, la calidad de la conectividad y el grado de apropiación requieren complementarse con acciones que impulsen el desarrollo de los activos intangibles, en especial en innovación y recursos humanos y empresariales (Cimoli y Correa, 2010).

Tecnologías de la Información y la Comunicación y las Pymes

La introducción de TICs en PYMEs ha evidenciado cómo el grado de adopción depende en gran medida de las propias características de la empresa y de sus competencias endógenas (Dutta y Evrard, 1999), como es el caso del tamaño de la empresa que ha sido una de las variables explicativas más analizadas en la literatura. Se usa el tamaño de la empresa como el indicador de los recursos propios; las grandes empresas disponen de una mayor cantidad de recursos materiales, financieros y humanos lo cual les permite invertir más en TICs, además de afrontar cualquier riesgo de manera más fácil que pudiera ser el resultado de la introducción de una nueva tecnología (Haller y Siedschlag, 2011; Arduini, Nascia y Zanfei, 2010; Boschma y Weltevreden, 2008; Lal, 2009).

Baldwin y Sabourin (2002) relaciona las TICs con el desempeño y con el crecimiento de participación de mercado; la contraparte demuestra que en las PYMEs no existe tal relación, pero que sí reduce la ineficiencia del uso de capital, el esfuerzo de labor para disminuir inventarios, permite la conexión a una red donde dan servicio a los clientes. Otros Estudios evidencian que las TICs impactan al desempeño siempre y cuando van acompañadas de inversiones complementarias en capacitación, cambios organizacionales o innovación, es decir, sin ellas, el impacto puede ser limitado (OCDE, 2002). Los mercados exigen innovaciones radicales o incrementales que son apoyadas con la utilización de las TICs (Salmerón y Bueno, 2006). Pero aun así, la adopción de ellas depende en cierta medida de:

Los recursos disponibles para su inversión y del riesgo, de tal manera que este grupo de empresas son resistentes a ese cambio (Haller y Siedschlag, 2011; Arduini, Nascia y Zanfei, 2010; Boschma y Weltevreden, 2008; Lal, 2009), cuando enfrentan costos elevados debido a la incompatibilidad de las tecnologías que ya poseen o de la adquisición de software o equipos más avanzados (Papastathopoulos y Beneki, 2011). La capacidad de absorción de la empresa (Cohen y Levinthal, 1990) que en las características de este grupo empresarial, representa una dificultad alcanzarla por carecer de personal altamente capacitado. La estructura organizacional en vista de que es el dueño quien generalmente dirige la empresa (Huaroto, 2012) y algunas veces no está preparado para enfrentar nueva tecnología.

Las empresas de menor tamaño se encuentran en desventaja por la dificultad para acceder y retener trabajadores que poseen niveles elevados de conocimiento y de habilidades que permitan el aprovechamiento de las potencialidades de las TICs, problemática que se ve afectada aún más por la

debilidad y baja eficacia de las políticas públicas en las áreas de formación y capacitación (OCDE, 2012) que ofrecen organismos gubernamentales en apoyo a la competitividad de este importante sector; es latente que aquellas PYMEs que participan exclusivamente en el mercado interno, con producción de bienes de bajo valor agregado e intensiva utilización de mano de obra poco calificada, también tienen una incorporación reducida de TICs (Katz, 2009).

La estructura organizativa de la empresa es otro elemento que influye en la capacidad de adopción de TIC. En particular que este grupo de empresas tiene una elevada centralización de sus procesos de toma de decisiones, la actitud hacia las TICs y la familiaridad con las mismas por parte del propietario de la firma o de su administrador, influyen fuertemente en las posibilidades de incorporar estas tecnologías (Lal, 2009; Huaroto, 2012). Los bajos niveles educacionales que caracterizan a la gran mayoría de los empresarios pueden representar un obstáculo significativo que repercute en desconocimiento de estas tecnologías y de sus potencialidades. Tal desconocimiento, los lleva a ignorar que las TICs mejoran el acceso y transferencia de la información, agilizan la comunicación, reducen costos de transacción, incrementan la velocidad, calidad y confiabilidad de las transacciones, son herramientas útiles para hacer nuevos clientes, mantienen documentación en línea, ayudan a la creación de bases de datos, facturación, levantamiento de pedidos y más allá, intensifican el conocimiento administrativo al usar sistemas sofisticados como ERP (Enterprise Resource Planning) o KMS (Knowledge Management System) y aunque implica la inversión en equipamiento, estudios demuestran que se trata de una inversión recuperable, siempre y cuando se optimice su uso. Las PYMEs estarán dispuestas a invertir fuertemente en tecnologías de la información y la comunicación sólo si se comprueba que los beneficios de su implementación serán relativamente mayores al costo de las mismas y visualicen rápidamente los efectos positivos (Hernández, N.; et al (2007: 12).

METODOLOGÍA

El estudio de las pequeñas y medianas empresas representa un conflicto por la diferencias que existen en cuanto a la clasificación que por su tamaño, cada país o zona geográfica define; realizan sus propias estratificaciones de acuerdo a número de empleados o de ingresos, situación que a veces hace difícil la comparación. Adicionalmente estas clasificaciones por tamaño incluyen otra, que se enfoca a cada sector de actividad. En México la estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de marzo de 1999 se basa en el número de empleados, de esta manera se tiene para el sector manufactura: micro 0-10, pequeña 11-50, mediana 51-250, grande 251 en adelante; para el sector comercio: micro 0-10, pequeña 11-30, mediana 31-100, grande 101 en adelante; y para el sector servicios: micro 0-10, pequeña 11-50, mediana 51-100, grande 101 en adelante. El otro problema es el incipiente uso de las tecnologías de información y comunicación que usan las PYMEs; razones por las que esta investigación pretende hacer una aportación a la literatura mediante el objetivo: identificar el entorno en que se desarrollan las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) con la adopción de las tecnologías de información y comunicación en el caso mexicano; para ello se hace una revisión de la literatura, se acude a estadísticas y se realiza un análisis de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en cuanto al uso que hacen de las tecnologías de información y comunicación las empresas

El Módulo de Innovación e Investigación del INEGI (2004), realizó la encuesta considerando que sólo los establecimientos de mayor tamaño realizan esfuerzos en la adopción de estas tecnologías, de tal forma que las empresas encuestadas se clasificaron en dos grupos: Grupo 1 empresas grandes: aquellas cuyas características fueran: contar con más de 50 personas ocupadas, monto de ingresos 1.5 millones de pesos o más, que forme parte de una empresa nacional (filial, con establecimientos en dos o más entidades federativas), para el caso del sector manufactura se consideraron todos los establecimientos que realizan maquila de exportación. A este grupo se le aplicaron dos cuestionarios: el primero compuesto de 22 preguntas para el sector manufactura y el segundo de 11 preguntas para los sectores comercio y servicios,

estas preguntas se vinculan con el uso de las TICs en sus procesos y la capacitación que dan a su personal. El Grupo 2 integrado por empresas pequeñas: aquellas que no cayeran en los criterios señalados para el Grupo 1, a éstas se les aplicó un cuestionario con 4 preguntas vinculadas con la incorporación de equipo de cómputo e Internet como parte integral de sus procesos. De tal forma que la muestra quedó integrada por 2,923,048 empresas, distribuidas en los siguientes sectores de actividad económica: se encuestaron en el caso del sector comercio 1,580,587 empresas, en el sector manufactura 328,718 empresas y en el sector servicios 1,013,743 empresas (Tabla 1).

Tabla 1: Muestra de Empresas Encuestadas Por Sector de Actividad

Grupos	Comercio	Manufactura	Servicios	Total muestra
1	78,584	19,266	40,642	138,492
2	1,502,003	309,452	973,101	2,784,556
Total	1,580,587	328,718	1,013,743	2,923,048

Nota: La muestra se integra de 1,580,587 empresa del sector comercio, 328,714 del sector manufactura y 1,013,743 del sector servicios, que en total integran una muestra de 2,943,048 empresas. Fuente: Elaboración propia en base a INEGI (2004).

RESULTADOS

Contexto de la Adopción de TICs en las Pymes Mexicanas

Por Sector de Actividad

El uso de las TICs en México es bastante limitado (Saavedra y Zúñiga, 2011), durante 2011, según el Módulo sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de la información en los hogares, los usuarios de computadoras correspondieron a un 41.9%, de donde el 30% estaba en los hogares, el uso de internet fue de 37.2%, de donde el 23.3% también se identificó en los hogares. Las PYMEs utilizan de forma regular los medios más esenciales de TICs como son el correo electrónico, procesadores de textos, hojas de cálculo y en menor medida el uso de página de Internet, éste sólo para actividades de promoción de sus productos; específicamente para el sector manufactura del estado de Coahuila, el 92% utiliza el correo electrónico, 37% tiene página de Internet, y por medio de ella el 87% se relaciona con sus clientes y proveedores (Hernández, De la Garza y Rodríguez, 2007). En el caso de la industria manufacturera y maquiladora de la ciudad de Ensenada, Baja California, el 32% de estas empresas cuenta con una red de área local con acceso a Internet y el resto sólo tienen computadoras sin ninguna red, el 56% ha implementado sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y un 50% tiene sistemas de información de control de personal. Esparza, Navarrete y Sansores (2012) realizaron un estudio en PYMEs del centro y sur del estado de Quintana Roo, ellos concluyeron que las empresas familiares utilizan con menor intensidad las TICs, a diferencia de aquellas que no son familiares; en estas últimas, sus propietarios o gerentes quienes cuentan con una mayor formación académica conocen los beneficios de la aplicación de las TICs, cuentan con un plan estratégico formal y se preocupan por la capacitación de sus trabajadores.

En Aguascalientes, un estudio reveló que las micro, pequeña y medianas empresas con mayor grado de utilización de las TICs obtienen un mayor rendimiento, basado en medidas de eficiencia y productividad; su implementación generalmente afecta favorablemente a todas las áreas funcionales de la organización permitiendo una mayor agilidad en la generación, acceso y distribución de la información, así como una mayor coordinación en la toma de decisiones, mejora en la conexión y asistencia a clientes y proveedores; la hipótesis permitió verificar que las TICs representan una gran oportunidad para que las empresas, especialmente para que las PyMEs mejoren su nivel de competitividad (Maldonado, et al., 2010). Las principales causas que han impedido la adopción de las TIC en las empresas mexicanas son: 1) la baja percepción de los beneficios relacionados a la apropiación de TIC entre empresarios y en la población en general; 2) las barreras de entrada y rezagos regulatorios que inhiben una competencia más vigorosa en el

sector de telecomunicaciones; 3) la desigualdad económica y social del país; 4) la falta de planeación y visión en las políticas públicas para impulsar la adopción de TICs (AMITI et al., 2006).

De acuerdo al Censo Económico 2009, en la sección relacionada con la innovación tecnológica y su uso (INEGI, 2009:104-109), de las 70,769 unidades económicas únicas y matrices, 79.5% utilizó computadoras en el desarrollo de sus actividades, de las cuales 96.7% empleo internet para la realización de sus labores. En cuanto al tipo de redes de comunicación utilizadas de las 70,769 unidades económicas que utilizaron la computadora, 76.8% también utilizaron algún tipo de red (extranet, intranet o internet), en este contexto, 77.2% de las unidades económicas emplearon internet como herramienta de apoyo en sus actividades sustantivas, mientras que 20.6% contó con una red de intranet y sólo 5.9% con una de extranet. De las principales tareas en las que utilizaron internet, un poco más de 54,000 unidades económicas utilizaron internet como complemento al desarrollo de sus actividades sustantivas.

Cabe mencionar que: 1) 68.0% de las unidades económicas utilizaron internet para realizar búsquedas de información que coadyuvaran a mejorar sus procesos productivos o contactar clientes y proveedores; en este uso, nuevamente las actividades de los servicios destacaron con 13,432 unidades económicas, de las cuales 48.7% formaron parte de los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas; 2) 63.9% de las unidades económicas usaron internet para realizar operaciones bancarias y financieras; 3) 52.8% de las unidades económicas usaron internet para realizar trámites o gestiones gubernamentales; 4) 34.8% de las unidades económicas usaron internet para gestión de la empresa; 5) 34.7% de las unidades económicas usaron internet para comprar o vender productos (INEGI, 2009:104-109). Las diferencias que existen en cuanto al uso de equipo de cómputo en las empresas evidencian una brecha digital variable que depende de los sectores económicos en donde operan las empresas y de las zonas geográficas del país. Según el censo 2003, INEGI (2004) reportó que en México en el sector comercio, el 9.3% emplea TICs para realizar procesos administrativos, 5.9% emplea Internet en sus relaciones con clientes y proveedores, 3.6% emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño, 3.4% desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos (Tabla 2).

Tabla 2: Empresas del Sector Comercio Que Usan TICs

Número de empresas	Emplea equipo de cómputo en procesos administrativos		Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores		Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño		Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos	
	Si emplea	No emplea	Si emplea	No emplea	Si emplea	No emplea	Si desarrolla	No desarrolla
1,580,587	146,226	1,434,361	93,297	1,487,290	57,356	1,523,231	53,163	1,527,424
	9.3%		5.9%		3.6%		3.4%	

Nota: En el sector comercio, el 9.3% emplea TICs para realizar procesos administrativos, 5.9% emplea Internet en sus relaciones con clientes y proveedores, 3.6% emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño, 3.4% desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos. Fuente: Elaboración propia en base a INEGI (2004).

En el sector manufactura, el 12.3% emplea TICs para realizar procesos administrativos, 9.2% emplea Internet en sus relaciones con clientes y proveedores, 8.7% emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño, 4.9% desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos (Tabla 3).

En el sector servicios, el 15.7% emplea TICs para realizar procesos administrativos, 10.3% emplea Internet en sus relaciones con clientes y proveedores, 8.5% emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño, 5.9% desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos (Tabla 4).

Derivado de las tablas anteriores, se puede observar que el uso que le dan a las TICs por sector, se manifiesta:

En cuanto al empleo de equipo de cómputo en procesos administrativos, el primer lugar lo ocupa el sector servicios, el segundo el sector manufactura y el tercer lugar lo ocupa el sector comercio.

En cuanto al empleo de internet en sus relaciones con clientes y proveedores el primer lugar lo ocupa el sector servicios, el segundo el sector manufactura y el tercer lugar lo ocupa el sector comercio.

En cuanto al empleo de equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño, el primer lugar lo ocupa el sector manufactura, el segundo el sector servicios y el tercer lugar lo ocupa el sector comercio.

En cuanto al desarrollo de programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos el primer lugar lo ocupa el sector servicios, el segundo el sector s manufactura y el tercer lugar lo ocupa el sector comercio.

Tabla 3: Empresas del Sector Manufactura Que Usan TICs

Número de empresas	Emplea equipo de cómputo en procesos administrativos		Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores		Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño		Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos	
	Si emplea	No emplea	Si emplea	No emplea	Si emplea	No emplea	Si desarrolla	No desarrolla
328,718	40,576	288,142	30,398	298,320	28,561	300,157	16,185	312,533
	12.3%		9.2%		8.7%		4.9%	

Nota: el 12.3% de las empresas del sector manufactura emplea TICs para realizar procesos administrativos, 9.2% emplea Internet en sus relaciones con clientes y proveedores, 8.7% emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño, 4.9% desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos. Fuente: Elaboración propia en base a INEGI (2004).

Tabla 4: Empresas del Sector Servicios Que Usan TICs

Número de empresas	Emplea equipo de cómputo en procesos administrativos		Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores		Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño		Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos	
	Si emplea	No emplea	Si emplea	No emplea	Si emplea	No emplea	Si desarrolla	No desarrolla
1,013,743	159,429	854,314	104,045	909,698	85,938	927,805	59,860	953,883
	15.7%		10.3%		8.5%		5.9%	

Nota: el 15.7% de las empresas del sector servicios emplea TICs para realizar procesos administrativos, 10.3% emplea Internet en sus relaciones con clientes y proveedores, 8.5% emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño, 5.9% desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos Fuente: Elaboración propia en base a INEGI (2004).

La adopción de las TICs depende en gran medida de la capacitación del personal (Cohen y Levinthal, 1990; OCDE 2002; OCDE 2012), y aunque en México, esta actividad es aún incipiente, ya existen avances; de acuerdo a lo reportado por INEGI en el Módulo de innovación e investigación del censo económico 2004, de las empresas encuestadas -sólo en el grupo 1-, de un total de 138,492 (Tabla 1) se observa la actividad de capacitación en el sector comercio 57%, en el sector manufactura de un 56% y en el sector servicios el 47%, siendo este último quien realiza en menor intensidad la capacitación a sus trabajadores (Tabla 5).

En la tabla anterior también se puede advertir que sólo el 54% de las empresas encuestadas (Grupo 1) realizan capacitación; aspecto débil en el sentido que autores como Balboni, Rovira y Vergara (2011) y Cohen y Levinthal (1990) indican que la adopción de las TICs traerá beneficios a la empresa siempre y cuando ésta se acompañe de capacitación del personal por ser el principal elemento del que depende la capacidad de absorción.

Tabla 5: Empresas Por Sector de Actividad Que Capacitan al Personal en el Uso de Nuevas Tecnologías o Procesos de Trabajo 2003

Número de Empresas	Sector de Actividad									Total Que Si Capacita
	Comercio			Manufactura			Servicios			
	Total	si	no	Total	si	no	Total	si	no	
138,492	78,584	45,170	33,414	19,266	10,771	8,495	40,642	19,169	21,473	75,110
		57%			56%			47%		54%

Nota: Del total de empresas sólo del grupo 1 (Tabla 1) la actividad de capacitación a los trabajadores se lleva a cabo en el sector comercio en 57%, en el sector manufactura en 56% y en el sector servicios 47%. Fuente: Elaboración propia en base al Módulo de innovación e investigación del censo económico 2004 (INEGI, 2004).

Por Sector de Actividad y Tamaño de Empresa

La brecha digital en el uso de TICs por tamaño de empresa es bastante amplia, de tal suerte que se puede observar que en el sector comercio el empleo de equipo de cómputo en procesos administrativos se da para las empresas grandes en 95%, en las PYMES 86% y en las microempresas 7%. Usan el Internet en sus relaciones con clientes y proveedores las empresas grandes en 80%, en las PYMES 64% y en las microempresas 4%. Emplean equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño en las empresas grandes en 56%, en las PYMES 38% y en las microempresas 3%. Y el desarrollo programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos se realiza en las empresas grandes en 66%, en las PYMES 38% y en las microempresas 2% (Tabla 6).

Tabla 6: Establecimientos Por Tamaño, del Sector Comercio Que Usan TICs

Tamaño de Empresa	Total	Emplea equipo de cómputo en procesos administrativos		Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores		Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño		Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos	
		Si emplea	No emplea	Si emplea	No emplea	Si emplea	No emplea	Si desarrolla	No desarrolla
Total	1,580,587	146,226	1,434,361	93,297	1,487,290	57,356	1,523,231	53,163	1,527,424
Micro	1,533,865	105,851	1,428,014	62,996	1,470,869	39,090	1,494,775	34,503	1,499,362
PYMES	43,007	36,859	6,148	27,336	15,671	16,193	26,814	16,197	26,810
Grande	3,715	3,516	199	2,965	750	2,073	1,642	2,463	1,252
Micro		7%		4%		3%		2%	
PYMES		86%		64%		38%		38%	
Grande		95%		80%		56%		66%	

Nota: El sector comercio emplea de equipo de cómputo en procesos administrativos 95% en empresas grandes, 86% PYMES y microempresas 7%. Usa el Internet en sus relaciones con clientes y proveedores en 80% en empresas grandes, 64% PYMES y microempresas 4%. Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño en 56% empresas grandes, 38% PYMES y microempresas 3%. Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos 66% en empresas grandes, 38% PYMES y microempresas 2%. Fuente: Elaboración propia en base a INEGI (2004).

En el sector manufactura emplea equipo de cómputo en procesos administrativos en las empresas grandes en un 97%, PYMES 76% y microempresas 6%. Usa Internet en sus relaciones con clientes y proveedores en las empresas grandes en un 90%, en las PYMES 59% y en las microempresas 4%. El empleo de equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño se da para las empresas grandes en un 87%, en PYMES 47% y en las microempresas 4%. Y el desarrollo programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos se realiza en las empresas grandes en un 70%, en las PYMES 31% y en las microempresas 2% (Tabla 7).

En el sector servicio, el empleo equipo de cómputo en procesos administrativos se da para las empresas grandes en un 93%, en las PYMES 71% y en las microempresas 13%. El uso de Internet en sus relaciones con clientes y proveedores se da para las empresas grandes en un 77%, en las PYMES 48% y en las microempresas 8%. El empleo de equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño se lleva a

cabo en las empresas grandes en un 61%, en las PYMES 38% y en las microempresas 7%. Y el desarrollo programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos se realiza en las empresas grandes en un 57%, en las PYMES 30% y en las microempresas 4% (Tabla 8).

Tabla 7: Establecimientos Por Tamaño, del Sector Manufactura Que Usan TICs

Tamaño de empresa	Total	Emplea equipo de cómputo en procesos administrativos		Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores		Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño		Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos	
		Si Emplea	No Emplea	Si Emplea	No Emplea	Si Emplea	No Emplea	Si Desarrolla	No Desarrolla
Total	328,718	40,576	288,142	30,398	298,320	28,561	300,157	16,185	312,533
Micro	298,678	17,026	281,652	11,667	287,011	13,340	285,338	5,567	293,111
PYMES	26,989	20,593	6,396	15,994	10,995	12,579	14,410	8,475	18,514
Grande	3,051	2,957	94	2,737	314	2,642	409	2,143	908
Micro		6%		4%		4%		2%	
PYMES		76%		59%		47%		31%	
Grande		97%		90%		87%		70%	

Nota: El sector manufactura emplea de equipo de cómputo en procesos administrativos 97% en empresas grandes, 76% PYMES y microempresas 6%. Usa el Internet en sus relaciones con clientes y proveedores en 90% en empresas grandes, 59% PYMES y microempresas 4%. Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño en 87% empresas grandes, 47% PYMES y microempresas 4%. Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos 70% en empresas grandes, 31% PYMES y microempresas 2%. Fuente: Elaboración propia en base a INEGI (2004).

Tabla 8: Establecimientos Por Tamaño, del Sector Servicio Que Usan TICs

Tamaño de empresa	Total	Emplea equipo de cómputo en procesos administrativos		Emplea internet en sus relaciones con clientes y proveedores		Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño		Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos	
		Si Emplea	No Emplea	Si Emplea	No Emplea	Si Emplea	No Emplea	Si Desarrolla	No Desarrolla
Total	1,013,743	159,429	854,314	104,045	909,698	85,938	927,805	59,860	953,883
Micro	960,135	120,320	839,815	77,386	882,749	64,409	895,726	42,391	917,744
PYMES	49,014	34,834	14,180	23,129	25,885	18,705	30,309	14,843	34,171
Grande	4,594	4,275	319	3,530	1,064	2,824	1,770	2,626	1,968
Micro		13%		8%		7%		4%	
PYMES		71%		47%		38%		30%	
Grande		93%		77%		61%		57%	

Nota: El sector servicios emplea de equipo de cómputo en procesos administrativos 93% en empresas grandes, 71% PYMES y microempresas 13%. Usa el Internet en sus relaciones con clientes y proveedores en 77% en empresas grandes, 47% PYMES y microempresas 8%. Emplea equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño en 61% empresas grandes, 38% PYMES y microempresas 7%. Desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos 57% en empresas grandes, 30% PYMES y microempresas 4%. Fuente: Elaboración propia en base a INEGI (2004).

Aprovechar todas las ventajas que emanan del uso de las TICs, se limita cuando el personal no está capacitado, problema muy particular de las PYMES, además de la existencia de una brecha digital que se advierte entre sectores, aspecto coincidente con la argumentación de Torrent-Sellens y Ficapal-Cusi (2010). Por otra parte este análisis coincide con estudios donde se ha detectado que las empresas usan Internet sólo para actividades de promoción de sus productos (Hernández, De la Garza y Rodríguez, 2007). La competitividad de las PYMES depende, en parte, del liderazgo que efectúe el sector en el uso de las nuevas tecnologías (Salmerón y Bueno, 2006) y de la derrama de conocimientos que se efectúe en las cadenas de suministros. Es también el tamaño el que delimita su mayor o menor uso en estas tecnologías (Dutta y Evrard, 1999). Son las grandes empresas quienes más capacitan a su personal y las microempresas las que menos realizan esta actividad. En el sector comercio las grandes empresas capacitan un 83%, las PYMES 63% y las microempresas capacitan a un 52% de sus trabajadores. En el sector manufactura las grandes empresas capacitan un 83%, las PYMES 59% y las microempresas sólo capacitan a un 20% de sus trabajadores en el uso de nuevas tecnologías. En el sector servicios las grandes

capacitan un 74%, las PYMES 62% y las microempresas sólo capacitan a un 29%. Se observa que en el sector comercio la capacitación es más intensa en las microempresas, que en los sectores manufactura y servicios (Tabla 9).

Tabla 9: Empresas Por Tamaño del Establecimiento Que Capacitan al Personal en el Uso de Nuevas Tecnologías O Procesos de Trabajo 2003

Tamaño de empresa	Sector de Actividad								
	Comercio			Manufactura			Servicios		
	Total	Si	No	Total	Si	No	Total	Si	No
Total	78,584	45,170	33,414	19,266	10,771	8,495	40,642	19,169	21,473
Micro	44,610	22,993	21,617	3,224	653	2,571	19,791	5,690	14,101
PYMES	30,289	19,117	11,172	13,062	7,650	5,412	16,607	10,333	6,274
Grande	3,685	3,060	625	2,980	2,468	512	4,244	3,146	1,098
Micro		52%			20%			29%	
PYMES		63%			59%			62%	
Grande		83%			83%			74%	

Nota: En el sector comercio las grandes empresas capacitan a sus trabajadores en el uso de TICs un 83%, las PYMES 63% y las microempresas 52%. En el sector manufactura las grandes empresas capacitan un 83%, las PYMES 59% y las microempresas 20%. En el sector servicios las grandes capacitan un 74%, las PYMES 62% y las microempresas sólo capacitan a un 29%. Fuente. Elaboración propia en base a INEGI (2004). Módulo de innovación e investigación del Censo Económico 2004.

Aunque puede advertirse que la capacitación que realizan aún debe fortalecerse, este estudio coincide con lo detectado por Esparza, Navarrete y Sansores (2012) en el sentido de que se percibe una preocupación por parte de los propietarios de las PYMES por capacitar a su personal y que son las grandes empresas quienes marcan un liderazgo al capacitar en promedio ocho de 10 de sus trabajadores.

CONCLUSIONES

Las empresas mexicanas, especialmente las PYMES, reflejan una mejora en la adopción de TICs, sin embargo, es notoria su inclinación por el uso de las TICs básicas, la PC, el Internet, el correo electrónico. La literatura señala que, si bien las PYMES han reducido la brecha en infraestructura de TICs básica, el rezago de este grupo de empresas aumenta de manera importante cuando se consideran las tecnologías de nivel más complejo y sofisticado. Las TICs son usadas con mayor intensidad en el sector servicios, el empleo de internet se encamina hacia la comunicación con clientes y proveedores y es el sector que más desarrolla programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos. De manera obvia, el sector manufactura destaca en el empleo de equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño. Por tamaño de empresa se advierte una amplia brecha, siendo las grandes empresas las que mayor uso hacen de estas tecnologías y son las de menor tamaño quienes no aprovechan los beneficios que aportan estas tecnologías. Para cerrar la brecha digital de las empresas mexicanas, es necesario resolver uno de los problemas clave en el sector empresarial que se representa con la baja percepción sobre las TIC como fuente de mejoras en la productividad y eficiencia de las empresas.

Entre los principales retos está aumentar el número de empresas que realicen una planeación estratégica de sus inversiones en TICs, para ello se requiere un esfuerzo adicional para que las empresas capaciten a su personal en el uso de estas nuevas tecnologías y que busquen nuevas formas de utilización. Esto refuerza la idea de que para aprovechar los beneficios potenciales de las TICs las empresas tienen que generar un sistema de relaciones en el cual haya sinergias entre las actividades de innovación, las capacidades de los trabajadores, los cambios organizacionales y las TICs. Reto importante que no sólo las empresas deben enfrentar, sino también el gobierno mediante políticas que den a conocer las ventajas que trae el uso de TICs, así como establecer programas de financiamiento que permitan a este importante grupo de empresas acceder de manera más rápida a la adopción de TICs. Esta investigación contribuye al estudio de la adopción de las TICs por parte, no solo de las PYMES, sino también de las grandes

empresas; aporta una estandarización de datos que pueden tomarse para contextualizar la situación del uso de estas tecnologías por las empresas mexicanas. Quizá la principal limitante es la actualización de los datos, ya que éstos datan de 2003 y aún no se ha podido obtener una base de datos más reciente. Queda para un futuro tomar esta información como base de un estudio que lleva a identificar el tipo de TICs y su relación con la inversión realizada.

REFERENCIAS

- Arduini, D., Nascia, L. and Zanfei, A. (2010) “Complementary approaches to the diffusion of ICT: Empirical evidence on Italian firms”, *Working Papers from University of Urbino Carlo Bo*, Department of Economics, Society y Politics, No. 1002.
- Balboni, M., Rovira, S. y Vergara, S. (2011) “ICT in Latin America. A microdata analysis”, *CEPAL*.
- Baldwin, J. and Sabourin, D. (2001) “Impact of the Adoption of Advanced Information and Communication Technologies on Firm Performance in the Canadian Manufacturing Sector”, *Research Paper Series*, No. 174, Ottawa: Analytical Studies Branch, Statistics Canada.
- Barney, J. (1991) “Firms resources and sustained competitive advantage”, *Journal of Management*, Vol. 17, No. 1, United States, pp. 99-120.
- Boschma, R. A. and Weltevreden, J. W. J. (2008) “An evolutionary perspective on Internet adoption by retailers in the Netherlands”, *Environment and Planning*, 40(9), pp. 2222-2237.
- Caldeira, M.M. and Ward, J.M. (2003) “Using resource-based theory to interpret the successful adoption and use of information systems and technology in manufacturing small and medium-sized enterprises”, *European Journal of Information Systems*, 12(2), pp.127-141.
- Ca’Zorzi, A. (2011) “Adoption and use of information systems and technology in manufacturing small and medium-sized enterprises”, *European Journal of Information Systems*, 12, pp.127 - 141.
- Cimoli, M. y Correa, N. (2003) “Nuevas tecnologías y viejos problemas: ¿pueden las TICs reducir la brecha tecnológica y la heterogeneidad estructural?”, *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento*, F. Boscherini, M. Novick y G. Yoguel (comps.), Buenos Aires, Universidad Nacional General Sarmiento.
- Cohen, W. M. y Levinthal, D. A. (1990) “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”, *ASQ*, 35, 128-152.
- Diario Oficial de la Federación (1999) Estratificación de empresas, 30 de marzo.
- Dibrell, C., Davis, P. S. and Craig, J. (2008) “Fueling innovation through information technology in SMEs”, *Journal of Small Business Management*, Vol. 46(2), pp. 203-218.
- Dutta, S. and Evrard, P. (1999) “Information Technology and Organization within European Small Enterprises”, *European Management Journal*, Vol. 17, No. 3, pp. 239-251.
- Esparza, J., Navarrete, E. y Sansores, E. (2012) “El impacto de las tecnologías de información y comunicación en la gestión de las mipyme en México”, retraído 18 de enero de 2013 de Ebook <http://ebookbrowse.com/tic-gestion-mipyme-mexico-esparza-navarrete-sansores-pdf-d324011746> .

- Haller, S. A. y Siedschlag, I. (2011) “Determinants of ICT adoption”, Evidence from firm-level data, *Applied Economics*, 43(26), 3775.
- Hernández N., De la Garza E. y Rodríguez M. (2007) “Análisis de las Tecnologías de Información y Comunicación en las PYMES de la región centro del Estado de Coahuila”, XII Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas, A.C. (ACACIA), Tijuana B.C. 13-16 mayo.
- Huaroto, C. A. (2012) “Efecto de la adopción de *Internet* en la productividad: Evidencia desde una muestra de microempresas en el Perú”, *ACORN-REDECOM*, 17-18 de Mayo, Valparaíso.
- INEGI. (2004) Módulo de innovación e investigación del Censo Económico 2003, México.
- INEGI. (2009). Las tecnologías de la información en las actividades económicas. Censo económico 2008.
- Katz, R. (2009) *El papel de las TICs en el desarrollo. Propuesta de américa latina a los retos económicos actuales*. Ariel, Madrid.
- Lal, K. (2009) “Small islands and the adoption of ICTs: Comparative study of SMEs”, *Jamaica and Mauritius. International Journal of Environmental Technology and Management*, 10 (2), 206.
- Maldonado, G. G., García, P. D., Martínez, S. M. C., Aguilera, E. L. y González, A. M. (2010) “La influencia de las TICs en el rendimiento de la PyME de Aguascalientes”, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, No. 47, abril, pp. 57-65.
- OCDE (2002) “The Impacts of Electronic Commerce on Business”, *Summary DSTI/ICCP/IE(2002)5/FINAL*, París.
- OCDE (2004) “The ICT productivity paradox: Insights from micro data”, *OECD Economic Studies*, No. 38, Paris.
- OCDE (2012) “ICT Indicators”, retraído 11 de noviembre de 2012 de http://www.oecd-ilibrary.org/science-andtechnology/oecd-Internet-economy-outlook-2012/Internet-adoption-and-usebusinesses_
- Papastathopoulos, A. y Beneki, C. (2011) “Organizational forms based on informational and communication technologies (ICTs) adoption”, *Research in Business and Economic Journal*.
- Pérez, D. y Dressler, M. (2007) “Tecnologías de la información para la gestión del conocimiento”, *Intangible Capital*, Vol. 3. Madrid. España, pp. 31-39.
- Premkumar, G. (2003) “Meta-Analysis of Research on Information Technology Implementation in Small Business”, *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 13 (2), pp. 91-121.
- Rivas, D. y Stumpo, G. (2011) “As TIC en el tejido productivo de América Latina”, En Novick, M. y Rotondo, S. (ed.) *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*, CEPAL.
- Rohrbeck, R. (2010) “Harnessing a network of experts for competitive advantage, technology scouting in the ICT industry”, *R&D Management*, Vol. 40, No. 2, United Kingdom, pp. 169-180.

Saavedra, M. y Zuñiga, E. (2011) “Importancia de la utilización de las TIC en las MIPYME”, *UNAM*, México, retraído 21 de Diciembre de 201 de http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/210/2012-01-12-75431_PYMETICS.pdf.

Salmeron, J. L. and Bueno, S. (2006) “An information technologies and information systems industry-based classification in small and medium-sized enterprises: An institutional view”, *European Journal of Operational Research*, N°173, pp. 1012–1025.

The Global Information Technology (2003) Report 2003-2004.

Torrent-Sellens, J.; Ficapal-Cusí, P. (2010) “TIC, Co-innovación y productividad empresarial: evidencia empírica para Cataluña y comparativa internacional”, *Revista de Economía Mundial (REM)*. Vol. 26, pp. 203-233.

BIOGRAFÍA

María del Rosario Demuner Flores, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Contaduría y Administración, Cerro de Coatepec s/n Ciudad Universitaria, C.P. 50100, Toluca, Estado de México, México, demuner7@yahoo.com

Oswaldo Urbano Becerril Torres, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Economía, Cerro de Coatepec s/n Ciudad Universitaria, C.P. 50100, Toluca, Estado de México, México, osvalbt@gmail.com

Rosa María Nava Rogel, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Contaduría y Administración, Cerro de Coatepec s/n Ciudad Universitaria, C.P. 50100, Toluca, Estado de México, México, rosanr06@yahoo.com.mx