

## Las tecnologías de información y comunicación en las pequeñas y medianas empresas

**María del Rosario Demuner Flores**  
Universidad Autónoma del Estado de México  
[demuner7@yahoo.com](mailto:demuner7@yahoo.com)

**Rosa María Nava Rogel**  
Universidad Autónoma del Estado de México  
[rosanr06@yahoo.com.mx](mailto:rosanr06@yahoo.com.mx)

**María del Rocío Gómez Díaz**  
Universidad Autónoma del Estado de México  
[rgomezd44@hotmail.com](mailto:rgomezd44@hotmail.com)

### Resumen

El ambiente competitivo en que viven las pequeñas y medianas empresas ejerce 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 conlleve 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 uso que las pequeñas y medianas empresas mexicanas hacen con las tecnologías de información y comunicación. Los resultados revelan que las empresas mexicanas, especialmente las PYME, reflejan una mejora en la adopción de TIC, sin embargo, es notoria su inclinación por el uso de las TIC básicas, la PC, el Internet, el correo electrónico. Por tamaño de empresa se advierte una amplia brecha digital, siendo las grandes empresas las que más utilizan estas tecnologías y las de menor tamaño las que no aprovechan los beneficios que aportan; destaca el sector servicios con un uso más intensivo de las TIC.

**Palabras clave:** TIC, PYME.

## Introducción

### **Tecnologías de información y comunicación**

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son múltiples herramientas tecnológicas dedicadas a almacenar, procesar y transmitir información; aunque no son una panacea ni representan una solución a un problema específico, sí son mecanismos que agilizan la comunicación, vuelven eficiente la gestión administrativa, participan en los procesos de innovación, colaboran en la gestión del conocimiento, entre otras aportaciones, en una organización. Entre las TIC más comunes se encuentran el Internet, páginas Web, Intranet, Extranet, sistemas ERP y CRM, computación en nube (cloud computing), redes, hardware, e-commerce.

Según The Global Information Technology Report 2003-2004, con el uso de TIC 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, etcétera.

La posición contraria denota que existen barreras que impiden que las empresas las adopten, y estas se dan por la necesidad de interactuar cara a cara, por la preocupación de la seguridad de los datos y usuarios, porque posiblemente sus clientes no estén familiarizados con las TIC, por la inexperiencia o falta de capacitación del personal, costos e inversión que implican, necesidad de hacer cambios organizacionales o hasta por la inadecuada protección legal de las compras por internet (OECD, 2004a). Entre las limitantes por las que las empresas tienen poca adopción de estas herramientas, destaca los costos por uso de banda ancha y la falta de financiamiento para adquirir equipos de cómputo.

El convencimiento a las PYME sobre la adopción de TIC, implica mostrarles los beneficios que la inversión les redituaría; 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 (OECD, 2002). Algunas investigaciones advierten que si bien es cierto que al usar TIC se pueden obtener

importantes mejoras en su desempeño (Baldwin y Sabourin, 2001; Balboni, Rovira y Vergara, 2011), estos resultados potenciales no se generan de forma automática, se necesita que su introducción se acompañe de cambios en los procesos internos y en las relaciones de la empresa con proveedores, clientes y socios (Brynjolfsson, Hitt y Yang, 2002), que exista más autonomía de los trabajadores y descentralización en el proceso de toma de decisiones (Bresnahan, Brynjolfsson y Hitt, 2002).

Balboni, Rovira y Vergara (2011) estudian la adopción de las TIC y su resultado en la productividad y encuentran que efectivamente existe una relación, siempre y cuando incorporen otras variables como son calidad del capital humano, capacidades innovadoras y cambios organizacionales. Rohrbeck (2010) estudia los efectos que tienen las TIC sobre las ventajas competitivas sostenibles y llegan a la misma conclusión, el uso de las TIC no genera beneficios por el solo hecho de adoptarlas.

Dibrell, Davis y Craig (2008) evidencian que el aporte esencialmente indirecto de las TIC al mejoramiento del desempeño de las empresas se da a través de las actividades de innovación. Las TIC generan mejoras en el desempeño empresarial, pero los resultados no se generan de forma automática por el solo hecho de adoptarlas, su potencialización depende de que la introducción de estas tecnologías esté acompañada de cambios profundos en los procesos internos y en las relaciones de la empresa con proveedores, clientes y socios (OECD, 2004; Brynjolfsson, Hitt y Yang, 2002).

Cohen y Levinthal (1990) indican que la adopción de las TIC traerá beneficios a la empresa cuando esta 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 TIC, tienen mayor conocimiento sobre ellas, que otros (Torrent-Sellens y Ficopal-Cusi, 2010). La competitividad del sector en que participan influye para que empresas de un mismo sector tiendan a adoptar tipologías de TIC 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).

Para medir el grado de adopción de las TIC, Lefebvre y Lefebvre (1996) propusieron un índice que permite realizar comparaciones entre empresas de diferentes tamaños y sectores productivos; derivado del estudio que realizaron, argumentan que el impacto en la adopción de las TIC se da por el tamaño de las empresas y no necesariamente por el sector en que participan. Ellos explican que la distinción entre sectores, principalmente entre el de manufactura y el de servicios no es apropiada para el análisis agregado debido a la subcontratación de actividades que realizan las empresas manufactureras a empresas del sector servicios; la adopción de TIC puede generar una redistribución de beneficios entre empresas de un mismo sector con lo cual no se observarían beneficios a nivel agregado, inclusive estos autores proponen un índice para medir la adopción de TIC, realizar comparaciones entre empresas por tamaño, por sectores, por país.

También la presión competitiva y la relación con clientes y proveedores, así como sus exigencias pueden influenciar positivamente en la propensión hacia la incorporación y utilización de TIC 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).

## **TIC y PYME**

La introducción de TIC en PYME 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 TIC, 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; Lal, 2009).

Baldwin y Sabourin (2001) relaciona las TIC con el desempeño y con el crecimiento de participación de mercado; la contraparte demuestra que en las PYME 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 TIC impactan al desempeño siempre y cuando vayan acompañadas de inversiones complementarias en capacitación, cambios organizacionales o innovación, es decir, sin ellas el impacto puede ser limitado (OECD, 2002).

Los mercados exigen innovaciones radicales o de incremento que sean apoyadas con la utilización de las TIC (Salmerón y Bueno, 2006). Pero aun así, la adopción de ellas depende en cierta medida de:

1. 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; 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).
2. La capacidad de absorción de la empresa (Cohen y Levinthal, 1990); de acuerdo a las características de este grupo empresarial es difícil alcanzarla por carecer de personal altamente capacitado.
3. 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 con altos niveles de conocimiento y de habilidades que permitan el aprovechamiento de las potencialidades de las TIC, 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 PYME 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 TIC (Katz, 2009).

La estructura organizativa de la empresa es otro elemento que influye en la capacidad de adopción de TIC. En particular, este grupo de empresas tiene una elevada centralización de sus procesos de toma de decisiones, la actitud hacia las TIC 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 TIC 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 PYME estarán dispuestas a invertir fuertemente en tecnologías de la información y la comunicación solo si se comprueba que los beneficios de su implementación serán relativamente mayores al costo de las mismas y visualicen rápidamente los efectos positivos” (Hernández, de la Garza y Rodríguez, 2007:12).

### **Contexto de la adopción de TIC en las PYME mexicanas**

#### **Por sector de actividad**

El uso de las TIC en México es bastante limitado (Saavedra y Zúñiga, 2011), durante 2011 los usuarios de computadoras correspondieron a 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 (INEGI, 2011).

En México se detectan algunos estudios empíricos sobre el uso de las TIC que realizan las pequeñas y medianas empresas, estos revelan que las PYME utilizan de forma regular los medios más esenciales de TIC como son el correo electrónico, procesadores de textos, hojas de cálculo y en menor medida el uso de página de Internet, este solo para actividades de promoción de sus productos; específicamente para el sector manufacturero 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 solo tienen computadoras sin ninguna red, 56 % ha implementado sistemas ERP y 50 % tiene sistemas de información de control de personal. Esparza, Navarrete y Sansores (2012) realizaron un estudio en PYME del centro y sur del estado de Quintana Roo, ellos concluyeron que las empresas familiares utilizan con menor intensidad las TIC, 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 TIC, cuentan con un plan estratégico formal y se preocupan por la capacitación de sus trabajadores. En Aguascalientes, un estudio reveló que las MiPyME con mayor grado de utilización de las TIC 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 TIC representan una gran oportunidad para que las empresas, especialmente para que las PyME 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 con la apropiación de TIC entre empresarios y 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 TIC (AMITI, CANIETI, FMD, 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 % empleó 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 solo 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.

El censo INEGI (2004) reportó que en México en el sector comercio, 9.3 % emplea TIC 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 (Ver tabla 1).

Tabla 1. Empresas del sector comercio que usan TIC

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	
	Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí 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 %	

Fuente. Elaboración propia con base en INEGI (2004)

En el sector manufactura, 12.3 % emplea TIC 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 (Ver tabla 2).

Tabla 2. Empresas del sector manufactura que usan TIC

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	
	Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí 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 %	

Fuente. Elaboración propia con base en INEGI (2004)

En el sector servicios, 15.7 % emplea TIC 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 (Ver tabla 3).

Tabla 3. Empresas del sector servicios que usan TIC

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	
	Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí 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 %	

Fuente. Elaboración propia con base en INEGI (2004)

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

1. En cuanto al empleo de equipo de cómputo en procesos administrativos, el primer lugar lo ocupa el sector servicios, el segundo el sector manufacturero y el tercer lugar lo ocupa el sector comercio.
2. 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 manufacturero y el tercer lugar lo ocupa el sector comercio.
3. 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.
4. 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 manufactura y el tercer lugar lo ocupa el sector comercio.

La adopción de las TIC depende en gran medida de la capacitación del personal (Cohen y Levinthal, 1990; OECD, 2002; OECD, 2012), y aunque en México esta actividad es aún incipiente, ya existen avances de acuerdo a lo reportado por INEGI (2004) en el módulo de innovación e investigación del censo económico 2004; se encuestaron 138 492 empresas, de donde se observa que la capacitación se da en 56 % de las empresas de manufactura, 47 % en las empresas de servicios y 57 % en las empresas de comercio; es el sector servicios quien está más rezagado. Del total de empresas que capacitan en el uso de nuevas tecnologías, el sector manufactura participa con 14 %, servicios con 26 % y el sector comercio con 60 %, siendo este último el que despunta (Ver tabla 4).

Tabla 4. 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 sí capacita
	Manufactura			Servicios			Comercio			
	Total	sí	no	Total	sí	no	Total	sí	no	
138 492	19 266	10 771	8 495	40 642	19 169	21 473	78 584	45 170	33 414	75 110
		56 %			47 %			57 %		
		14 %			26 %			60 %		100 %

Fuente. Elaboración propia con base en INEGI (2004). Módulo de innovación e investigación del censo económico 2004.

**Por sector de actividad y tamaño de empresa**

La brecha digital en el uso de TIC 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 empresas medianas 93 %, las empresas pequeñas 84 % y 7 % en las microempresas. El uso de Internet en sus relaciones con clientes y proveedores se da para las empresas grandes en 80 %, en las empresas medianas 74 %, las empresas pequeñas 60 % y 4 % en las microempresas. El empleo de equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño se da para las empresas grandes en 56 %, en las empresas medianas 47 %, las empresas pequeñas 35 % y 3 % en las microempresas; asimismo, el desarrollo de programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos se da para las empresas grandes en 66 %, en las empresas medianas 48 %, las empresas pequeñas 35 % y 2 % en las microempresas (Ver tabla 5).

Tabla 5. Establecimientos por tamaño, del sector comercio que usan TIC

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	
		Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí 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
Pequeña	33 031	27 630	5 401	19 924	13 107	11 478	21 553	11 399	21 632
Mediana	9 976	9 229	747	7 412	2 564	4 715	5 261	4 798	5 178
Grande	3 715	3 516	199	2 965	750	2 073	1 642	2 463	1 252
Micro		7 %		4 %		3 %		2 %	
Pequeña		84 %		60 %		35 %		35 %	
Mediana		93 %		74 %		47 %		48 %	
Grande		95 %		80 %		56 %		66 %	

Fuente. Elaboración propia con base en INEGI (2004).

En el sector manufactura, el empleo de equipo de cómputo en procesos administrativos se da para las empresas grandes en 97, en las empresas medianas 93 %, las empresas pequeñas 70 % y 6 % en las microempresas. El uso de Internet en sus relaciones con clientes y proveedores se da para las empresas grandes en 90 %, en las empresas medianas 81 %, las empresas pequeñas 51 % y 4 % en las microempresas. El empleo de equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño se da para las empresas grandes en 87 %, en las empresas medianas 68 %, las empresas pequeñas 39 % y 4 % en las microempresas; asimismo, el desarrollo de programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos se da para las empresas grandes en 70 %, en las empresas medianas 47 %, las empresas pequeñas 26 % y 2 % en las microempresas (Ver tabla 6).

Tabla 6. Establecimientos por tamaño del sector manufactura que usan TIC.

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	
		Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí desarrolla	No desarrolla
Total	328 718	40 576	288142	30 398	298 320	28 561	300 157	16 185	312 533
Micro	298 678	17 026	281652	11 667	287 011	13 340	285 338	5 567	293 111
Pequeña	19 754	13 866	5888	10 128	9 626	7 687	12 067	5 096	14 658
Mediana	7 235	6 727	508	5 866	1 369	4 892	2 343	3 379	3 856
Grande	3 051	2 957	94	2 737	314	2 642	409	2 143	908
Micro		6 %		4 %		4 %		2 %	
Pequeña		70 %		51 %		39 %		26 %	
Mediana		93 %		81 %		68 %		47 %	
Grande		97 %		90 %		87 %		70 %	

Fuente. Elaboración propia con base en INEGI (2004).

En el sector servicio, el empleo equipo de cómputo en procesos administrativos se da para las empresas grandes en 93 %, en las empresas medianas 92 %, las empresas pequeñas 69 % y 13 % en las microempresas. El uso de Internet en sus relaciones con clientes y proveedores se da para las empresas grandes en 77 %, en las empresas medianas 68 %, las empresas pequeñas 45 % y 8 % en las microempresas. El empleo de equipo de cómputo en procesos técnicos o de diseño se da para las empresas grandes en 61 %, en las empresas medianas 54 %, las empresas pequeñas 36 % y 7 % en las microempresas. Y el desarrollo programas o paquetes informáticos para mejorar sus procesos se da para las empresas grandes en 57 %, en las empresas medianas 50 %, las empresas pequeñas 28 % y 4 % en las microempresas (Ver tabla 7).

Tabla 7. Establecimientos por tamaño del sector servicio que usan TIC

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	
		Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí emplea	No emplea	Sí 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
Pequeña	43 835	30 046	13 789	19 595	24 240	15 918	27 917	12 272	31 563
Mediana	5 179	4 788	391	3 534	1 645	2 787	2 392	2 571	2 608
Grande	4 594	4 275	319	3 530	1 064	2 824	1 770	2 626	1 968
Micro		13 %		8 %		7 %		4 %	
Pequeña		69 %		45 %		36 %		28 %	
Mediana		92 %		68 %		54 %		50 %	
Grande		93 %		77 %		61 %		57 %	

Fuente. Elaboración propia con base en INEGI (2004).

Aprovechar todas las ventajas que emanan del uso de las TIC, se limita cuando el personal no está capacitado, problema muy particular de las PYME. La brecha digital permanece también en este concepto y mantiene la misma tendencia por sector, siendo el tamaño el que delimita su mayor o menor uso, son las grandes quienes más capacitan a su personal y las microempresas las que menos realizan esta actividad. En el sector manufacturero las grandes empresas capacitan 83 %, las medianas 67 %, las pequeñas 50 % y las microempresas solo capacitan a 20% de sus trabajadores en el uso de nuevas tecnologías. En el sector servicios las grandes empresas capacitan 74 %, las medianas 72 %, las pequeñas 59 % y las microempresas solo capacitan a 29 %. Por su parte, en el sector comercio las grandes empresas capacitan 83 %, las medianas 70 %, las pequeñas 60 % y las microempresas capacitan a 52 % de sus trabajadores. Se observa que en este último sector la capacitación es más intensa en las microempresas, que en los sectores manufactura y servicios (Ver tabla 8).

Tabla 8. Empresas por tamaño del establecimiento que capacitan al personal en el uso de nuevas tecnologías o procesos de trabajo 2003.

Tamaño de empresa	Sectores de actividad								
	Manufactura			Servicios			Comercio		
	Total	Sí	no	Total	sí	no	Total	sí	no
Micro	3 224	653	2 571	19 791	5 690	14 101	44 610	22 993	21 617
Pequeña	6 433	3 237	3 196	12 183	7 153	5 030	21 211	12 740	8 471
Mediana	6 629	4 413	2 216	4 424	3 180	1 244	9 078	6 377	2 701
Grande	2 980	2 468	512	4 244	3 146	1 098	3 685	3 060	625
Micro		20 %			29 %			52 %	
Pequeña		50 %			59 %			60 %	
Mediana		67 %			72 %			70 %	
Grande		83 %			74 %			83 %	

Fuente. Elaboración propia en base a INEGI (2004). Módulo de innovación e investigación del Censo Económico 2004.

## Conclusiones

Las empresas mexicanas reflejan una mejora en la adopción de TIC, sin embargo, es notoria su inclinación por el uso de las TIC básicas, la PC, el Internet, el correo electrónico. La literatura señala que, si bien las PYME han reducido la brecha en infraestructura de TIC básica, el rezago de este grupo de empresas aumenta de manera importante cuando se consideran las tecnologías de nivel más complejo y sofisticado.

Por sector, predomina el sector servicios en el uso de las TIC y por tamaño de empresa se advierte una amplia brecha, siendo las grandes empresas las que mayor uso hacen de estas tecnologías y las de menor tamaño las que no aprovechan los beneficios que aportan estas tecnologías.

Entre los principales retos está aumentar el número de empresas que realicen una planeación estratégica de sus inversiones en TIC, se requiere un esfuerzo adicional para que las empresas capaciten a su personal en el uso de estas nuevas tecnologías, que busquen nuevas formas de utilización. Esto refuerza la idea de que para aprovechar los beneficios potenciales de las TIC 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 TIC.

Reto importante que no solo las empresas deben enfrentar, sino también el gobierno mediante políticas que den a conocer las ventajas que trae el uso de TIC, así como establecer programas de financiamiento que permitan a este importante grupo de empresas acceder de manera más rápida a la adopción de TIC.

## Bibliografía

AMITI, CANIETI, FMD. (2006). *Visión México 2020: Políticas Públicas en Materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones para Impulsar la competitividad de México*. Instituto Mexicano para la Competitividad, México.

Arduini, D., Nascia, L., y Zanfei, A. (2010). Complementary approaches to the diffusion of ICT: Empirical evidence on italian firms No. 1002, *Working Papers from University of Urbino Carlo Bo*, Department of Economics, Society y Politics.

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*, N. 174, Ottawa: Analytical Studies Branch, Statistics Canada.

Bresnahan, T., Brynjolfsson, E. and Hitt, L. M. (2002). Information technology, workplace organization and the demand for the skilled labor: Firm-level evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117 (1).

Brynjolfsson, E., Hitt, L. and Yang, S. (2002). Intangible Assets: Computers and Organizational Capital. *Brookings Papers on Economic Activity: Macroeconomics* (1), pp. 137-199.

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.

- 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.
- Cimoli M., y N. Correa, (2010). ICT, learning and growth: an evolutionary perspective". En Cimoli, M., Hofman A., y Mulder, N. (Coord.) *Innovation and Economic Development*. Edward Elgar Publishing.
- Cohen, W. M. y Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *ASQ*, 35, 128-152.
- 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.
- 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 2012, Valparaiso.
- INEGI. (2009). Las tecnologías de la información en las actividades económicas. Censo económico 2009.
- INEGI. (2011). Módulo sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de la información en los hogares.
- INEGI. (2004). Uso de equipo informático e internet en algunos de los procesos productivos de las empresas. México. Censo Económico 2004.

INEGI. (2004). Módulo de innovación e investigación. Censo Económico 2004.

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 in Jamaica and Mauritius. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 10(2), 206.

Lefebvre, E. y Lefebvre, L. (1996). Information and telecommunication technologies: the impact of their adoption on small and medium-sized enterprises. Canada. International Development Research Centre.

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*, Número 47, (57-65).

OECD (2002). The Impacts of Electronic Commerce on Business: Summary. DSTI/ICCP/IE(2002)5/FINAL, París.

OECD (2004). The ICT productivity paradox: Insights from micro data. OECD Economic Studies No. 38, 2004/1. Paris.

OECD (2004a). "ICT, E-Business and Small and Medium Enterprises", OECD Digital Economy Papers, No. 86, OECD Publishing.

Premkumar, G. (2003). A Meta-Analysis of Research on Information Technology Implementation in Small Business. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 13 (2): 91-121.

Rivas, D. y Stumpo, G. (2011). Las 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.

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 Report. (2004). 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.

### Referencias electrónicas

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* [artículo en línea]. Ebook <http://ebookbrowse.com/tic-gestion-mipyme-mexico-esparza-navarrete-sansores-pdf-d324011746> consultado 18/01/13.

OECD (2012). ICT Indicators. En línea: <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*. En línea <http://www.aabri.com/manuscripts/09362.pdf#!>.

Saavedra, M y Zuñiga, E. (2011). Importancia de la utilización de las TIC en las MIPYME. UNAM, México. Consultado el 21 de Diciembre de 2012, de [http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/210/2012-01-12-75431\\_PYMETICS.pdf](http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/210/2012-01-12-75431_PYMETICS.pdf).