



Entreciencias: diálogos en la Sociedad  
del Conocimiento

E-ISSN: 2007-8064

entreciencias@enes.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de  
México  
México

Buenrostro Mercado, Edgar  
Uso y apropiación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las  
Pymes de Aguascalientes  
Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento, vol. 3, núm. 6, abril, 2015, pp.  
27-40  
Universidad Nacional Autónoma de México  
León, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457644944003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Uso y apropiación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las Pymes de Aguascalientes

### Use and appropriation of ICT in SMEs in Aguascalientes

Recibido: 15 de octubre de 2014; aceptado: 21 de febrero de 2015

**Edgar Buenrostro Mercado<sup>1</sup>**

Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación

#### Resumen

La incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las empresas es considerada como una herramienta para incentivar la competitividad a través de la formación y acumulación de conocimientos para la generación de innovaciones. El efecto de la inversión en TIC no es lineal, ya que depende de las condiciones del entorno, así como de las capacidades internas de las empresas. En el caso de México, la incorporación de esta tecnologías en las firmas no se ha reflejado en un aumento de la competitividad, por lo que en el presente trabajo el objetivo es analizar las condiciones de uso de las TIC en las Mipymes en una región de México, por medio de una encuesta aplicada a 1,006 empresas del estado de Aguascalientes, a partir de la cual se concluye que se presenta una sub-utilización y un uso deficiente de las herramientas tecnológicas disponibles, lo que se refleja en una limitada incorporación en las actividades productivas, como consecuencia de la escasa formación de capacidades específicas para la gestión y producción

*Palabras clave: TIC, Brecha digital, Mipymes, Aguascalientes, productividad*

#### Abstract

The incorporation of Information and Communication Technologies (ICT) in companies is considered to be a tool to stimulate the competitiveness across the formation and accumulation of knowledge to generate innovations. The effect of investment in ICT is not linear, since it depends on the environmental conditions as well as of the internal capacities of the companies. In regards to Mexico, the incorporation of this technology in companies has not been reflected in an increase of competitiveness; hence, in this paper, the aim is to analyze the conditions of use of ICT in MSMEs in a region of Mexico, through a survey applied to 1,006 companies in the state of Aguascalientes which concludes that sub-utilization and deficient use of available technological tools is presented, and is reflected in a limited incorporation in the productive activities as consequence of the scanty formation of specific capacities for the management and production.

*Keywords: ICT, digital gap, MSMEs, Aguascalientes, productivity.*

## INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la economía del conocimiento, la adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las empresas es uno de los elementos centrales que impulsan el crecimiento de la productividad e incentivan el surgimiento de innovaciones para aumentar la competitividad de las empresas. El uso de las TIC es

capaz de modificar los modelos de negocios y conlleva cambios asociados a los métodos de trabajo, las relaciones de producción y las estructuras organizacionales en los diferentes procesos dentro de las firmas (Rivas y Stumpo, 2013: 43).

La relevancia de las inversiones en TIC para la pro-

<sup>1</sup> Investigador en el Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación (Infotec). Líneas de investigación: uso de las TIC para la innovación, formación de redes interempresariales en sectores intensivos en conocimiento, clústeres, desarrollo regional, transferencia tecnológica y política de ciencia y tecnología. Correos electrónicos: [hector.buenrostro@infotec.com.mx](mailto:hector.buenrostro@infotec.com.mx) y [edgarbm@gmail.com](mailto:edgarbm@gmail.com).

ductividad es un tema que surgió desde la década de los ochenta (Molina, Rotondo y Yoguel, 2013: 110) a través de los primeros estudios empíricos que indagaron en la correlación entre el uso de estas tecnologías, el crecimiento de la producción y la competitividad de las firmas. Los ensayos pioneros, basados en las estimaciones de la función de producción a través de cálculos macro a nivel de industria, muestran que el gasto en TIC no se refleja en un aumento relevante en la producción, por lo que Solow (1987)<sup>2</sup> estableció su famosa paradoja: en la era de las computadoras, estas pueden observarse en todas partes, menos en la productividad.

Investigaciones posteriores, ya con acceso a una mayor cantidad de datos a nivel de empresas, mostraron que el uso de las TIC genera un efecto positivo en las firmas, siempre y cuando sea acompañado por otras variables que modifiquen la organización y el funcionamiento interno (Giuri, Torrisi y Zinonyeva, 2006: 3; Molina, Rotondo y Yoguel, 2013: 113; Novick, Rotondo y Yoguel, 2013: 24); esta conclusión es particularmente relevante para el caso de las Pymes, que por su propia naturaleza no siempre cuentan con los recursos y conocimientos necesarios para implementar cambios sustanciales al interior de sus organizaciones, por lo que, en la mayoría de los casos, no realizan un uso eficaz de las TIC.

En el caso de México, se cuenta con pocos trabajos que consideren el uso de las TIC dentro de las Pymes nacionales, debido a la limitada información disponible a nivel nacional y regional (Hawash y Lang, 2010: 1), por lo que en este trabajo el objetivo es analizar las condiciones de uso de las TIC al interior de las Pymes en una región específica de México a partir de una encuesta a las firmas del estado de Aguascalientes, como parte del proyecto Fomix Multicpym-4.

Para conseguir el objetivo planteado, el trabajo se divide en cuatro secciones:

- 1) primero se presenta una revisión de los estudios respecto al uso de las TIC en las Pymes y su importancia en la innovación y el crecimiento económico;
- 2) en la segunda parte se encuentra la metodología;
- 3) en la tercera se presenta la encuesta y sus resultados;
- 4) para finalizar se abordan las conclusiones de la investigación.

<sup>2</sup> Robert Solow, "We'd better watch out", New York Times Book Review, July 12, 1987, pag. 36.

## **LAS TIC PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PYMES**

En los países en desarrollo, las Mipymes cumplen con un papel fundamental en las economías, pues fungen como generadoras de empleo y fuente de innovación. Su aporte resulta esencial para los procesos de desarrollo económico (Ueki, Tsuji y Cárcamo-Olmos, 2005: 9). En los últimos años, con la expansión de la economía basada en el conocimiento, la formación de ventajas competitivas ha convertido en la base del crecimiento de los países y las regiones, por lo que las empresas deben crear las condiciones para insertarse en estos nuevos cauces que incorporan procesos de innovación continuos.

El crecimiento económico se encuentra centrado, cada vez más, en la generación y acumulación de capacidades tecnológicas y de comercialización de las empresas, y en los flujos de conocimiento como elementos fundamentales en la formación de innovaciones para incrementar las ventajas competitivas (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] y Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal], 2012: 114), en donde la incorporación de las TIC está generando cambios en las actividades de las firmas— así como entre socios, clientes y proveedores— que inciden en los procesos de producción. La relevancia del tema se refleja en la cantidad de estudios que en los últimos años se han orientado a discutir el efecto que genera su incorporación dentro de las diferentes actividades como un elemento que impulsa la innovación e incide en la productividad de las empresas (Galve y Gargallo, 2004: 1; Wielicki y Arendt, 2010: 163; Novick, Rotondo y Yoguel, 2013: 29; Hawash y Lang 2010: 1-2).

Los efectos del uso de las TIC dentro de las empresas se presentan de dos maneras (Billon, Lera y Ortiz, 2007: 11-13): por un lado, se encuentran aquellos relacionados directamente con la inversión en función a la intensidad del capital (proporción capital-trabajo) y el aumento de la automatización, que se reflejan en el crecimiento de la productividad por trabajador. En segundo lugar, están los vinculados indirectamente con el uso de esta tecnología, que se refieren a los cambios organizacionales dentro de las firmas, así como a los procesos de uso y manejo de la información y comunicación intra e inter firmas, y el desarrollo de nuevas formas de acceso al conocimiento (Rivas y Stumpo, 2013: 45-48; Cepal, 2013: 39; Santinha y Soares, 2004: 6-7). En este sentido, las TIC

se constituyen como una herramienta central para incentivar la competitividad de las empresas, que se refleja en variables como la tasa de crecimiento de las ventas, la cuota de mercado, la rentabilidad de las inversiones, la reducción de costos y el desarrollo de nuevos productos o mercados (Kotelnikov, 2007: 8).

Los efectos en las empresas dependen de las condiciones internas y de las condiciones del entorno, que, en particular, se encuentra en relación con la capacidad tecnológica del país, el perfil productivo, la capacidad tecno-organizacional, la estructura de las articulaciones entre las empresas, la vinculación con instituciones de educación superior y centros de investigación, así como los arreglos institucionales locales (Breard y Yoguel, 2013: 211), por lo que la estrategia de inversión debe considerar todos estos elementos para estimular su incorporación efectiva dentro de las firmas.

Debido a la heterogeneidad de las empresas, su uso y apropiación es variable entre los sectores económicos. Por ello se pueden considerar tres dimensiones que inciden en su implementación:

- i) Las características propias de la tecnología de acuerdo con su nivel de desarrollo.
- ii) Los elementos propios de la organización que inciden en el uso de las TIC en las empresas, generando procesos de adopción lentos y complejos que forman barreras para la adopción de esta tecnología.
- iii) Los factores derivados del entorno en que se desenvuelven las firmas, que en el caso de los países en desarrollo, son fundamentales para explicar su limitada adopción por parte de las Mipymes (Arendt, 2008: 96).

Derivado de las diferencias entre los sectores, se advierte que la participación de las TIC en el crecimiento económico no puede ser determinada de forma lineal (Plottier, Rovira y Stumpo, 2013: 12) y que su relación se define de manera indirecta a través de que mejora la capacidad de la generación y gestión del conocimiento por medio del desarrollo de nuevas formas de aprendizaje e investigación (OCDE y Cepal, 2012: 117).

Por lo tanto, uno de los elementos centrales que impulsa el crecimiento de las empresas a partir de la incorporación de las TIC de manera efectiva dentro de los procesos de producción y gestión son las capacidades de explotación de la tecnología para agregar valor a los productos, ya que por sí mismos, la infraestructura y

el acceso a las TIC no garantizan beneficios, pero son precursores clave para su incorporación al interior de las firmas (Matthews, 2007: 817-819; Consoli, 2012: 95). Esta es una tarea complicada para las empresas sin importar su tamaño, ya que implica cambios en la organización que requieren, por sí mismos, mayores inversiones que sólo el equipamiento técnico, así como de capacidades del personal involucrado en su uso (Cepal, 2013:12)

En el caso de las Pymes —en particular en los países en vías de desarrollo, debido a las limitaciones de recursos financieros, técnicos y humanos— se enfrentan retos relacionados con los altos costos y la falta de conocimientos sobre TIC por parte del personal, que más allá de las capacidades básicas de manejo de estas tecnologías, no cuenta con las habilidades para aplicarlas y adaptarlas a ambientes productivos y de gestión específicos (Ueki, Tsuji y Cárcamo-Olmos, 2005: 64), que se constituye como una barrera para una adopción más amplia dentro de los procesos internos y como herramienta de vinculación con otros agentes de la cadena productiva.

En el caso de Latinoamérica, son escasos los trabajos que abordan la incorporación de las TIC dentro de las Pymes, debido fundamentalmente a la limitada disponibilidad de información en relación con la forma en cómo hacen uso las firmas de las tecnologías (Novick, Rotondo y Yoguel, 2013: 29). La evidencia empírica disponible apunta hacia la necesidad de generar capacidades al interior de las firmas, así como modificar las instituciones y a los actores involucrados en los procesos de producción de conocimiento y los canales de transferencia tecnológica para que la implementación de las TIC impulse la competitividad y la innovación en las Mipymes (Consoli, 2012: 95).

En particular se destaca en las Pymes de la región los problemas de falta de recursos humanos con conocimientos en herramientas TIC especializadas en la producción y en el alto costo asociado a la atracción y retención del personal calificado (Novick, Rotondo y Yoguel, 2013: 30). Además, se observa la falta de la implementación de cambios en la organización y gestión de las empresas como resultado de la falta de una planeación para la incorporación de la tecnología que se refleje en mejoras en los flujos de información para favorecer la estandarización de procesos, la descentralización de las decisiones y la promoción de cambios en la composición laboral a favor de trabajadores más calificados (Cepal, 2013: 142; Billon, Lera y Ortiz, 2007: 23)

## Uso de las TIC en las Mipymes

Con la comprensión de que las TIC son sólo uno de un conjunto de elementos que impulsan la competitividad de las firmas, se ha puesto a discusión su fomento en índices de incorporación a los diferentes procesos, en donde se incluyen diferentes factores que añaden el grado de intensidad de uso y la apropiación de esta tecnología (Plottier, Rovira y Stumpo, 2013: 15-18). Dentro de esta nueva perspectiva, organismos internacionales como la Cepal y la OCDE propusieron una escala dividida en cuatro etapas que determinan la incorporación de las diferentes tecnologías dentro de los procesos de las empresas, que son las siguientes (2012: 123-128; Kotelnikov, 2007: 6):

- Etapa 1. Agrupa a aquellas empresas que no cuentan con acceso a las TIC para realizar sus actividades diarias. Entre las aquí enlistadas se encuentran principalmente las microempresas y algunas Pymes del sector primario, así como aquellas que no pueden hacer frente a los costos de equipamiento y acceso a servicios.
- Etapa 2. Son las empresas que cuentan con acceso a las TIC básicas, que demandan de una inversión reducida, cuyo equipamiento e infraestructura se restringe al uso de computadoras y el acceso a internet. Las herramientas informáticas que se emplean son aquellas que no demandan un conocimiento especializado, tales como las suites ofimáticas, el correo electrónico y el acceso a los servicios bancarios y del sector público. El uso de la tecnología se concentra en tareas de gestión y administración de carácter rutinario, que inciden en la estandarización y agilización de los procesos; pero su impacto en la productividad es limitado, debido al empleo poco sofisticado de los equipos.
- Etapa 3. En estas empresas, las TIC otorgan la posibilidad de modificar los procesos de información para la toma de decisiones y la articulación de las áreas estratégicas, incorporándose a lo largo del proceso productivo involucrando a los proveedores con las distintas áreas de la firma. El uso de estas herramientas requiere de la formación de habilidades a través de la capacitación de los empleados y de la estandarización de los procesos de administración, así como la modificación de la organización.
- Etapa 4. Se refiere a aquellas empresas que hacen un uso intensivo y complejo de las TIC, que se expresa en el empleo de intranet en combinación con software especializado como ERP (*Enterprise Resource Planning*), CRM (*Customer Relationship Management*), BPM (*Business Process Management*), CMS (*Content Management System*) y BI (*Business Intelligence*). Una empresa de este tipo requiere de recursos humanos altamente calificados y de una infraestructura tecnológica que dé soporte a las áreas internas. En esta etapa la tecnología se convierte en un insumo especializado que impacta en la productividad y representa un impulso para el desarrollo de innovaciones, que se potencian por una mayor articulación con los clientes y proveedores y que son un elemento central para el acceso a información externa.

Cada etapa incorpora usos más complejos de las TIC, que requieren de mayores capacidades en las empresas, ya que por un lado se demanda un mayor conocimiento por parte de los empleados en el uso de esta tecnología, así como de una creciente integración entre los procesos productivos y administrativos, además de ser uno de los canales para la articulación entre los agentes externos que participan en las cadenas de producción. Por lo tanto, cada una de estas fases se relaciona con un aumento en la productividad y la competitividad (Plottier, Rovira y Stumpo, 2013:18-19; Arendt, 2008: 97; Hollenstein, 2004: 317).

## El uso de las TIC en el contexto de las Mipymes mexicanas

La información del uso de las TIC en las Mipymes mexicanas es muy escasa y se circunscribe fundamentalmente a indicadores relacionados a la infraestructura y equipo, tales como el número de computadoras y acceso a internet, sin considerar elementos más complejos, como el manejo de aplicaciones y su incorporación dentro de los procesos de producción.

A nivel nacional no se cuenta con algún ejercicio orientado al acopio de información en relación con la adopción de las TIC, por lo que los indicadores con que

se cuenta se desprenden de los censos económicos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), así como de la Secretaría de Economía (SE) a través del Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de la Información (SNIITI) además, del Instituto Mexicano para la Competitividad (Imco) y de la Asociación Mexicana de Internet (Amipci). Asimismo, no se cuenta con datos para contar con una clasificación sectorial, particularmente cuando se consideran las diferencias de inversión por sector, donde la industria y los servicios tecnológicos destinan un promedio de más de 1 mil 300 USD por trabajador y el resto está entre 250 y 850 USD. (Imco, 2006:19-20).

Por otra parte, algunos organismos internacionales como el Foro Económico Mundial, *The Economist Intelligence Unit* y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, han generado una serie de indicadores para determinar el grado de avance de la implementación de las TIC en los países como un factor de progresión hacia una economía desarrollada y una sociedad incluyente. Sin embargo, cuentan con una limitada información del uso de las TIC en las empresas, ya que se orientan principalmente a su uso por parte de la población en general.

Con los escasos datos disponibles, se desprende que en México la incorporación de las TIC en las Mipymes se encuentra por debajo de otros países con condiciones económicas y sociales equivalentes. Esto es particularmente relevante cuando se observa que este tipo de empresas representan 95.2% de los establecimientos del país (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI], 2009), y contribuyen con 30.8% del empleo total, 26% de las ventas y menos de 5% de las exportaciones.

Al considerar la productividad en relación con las grandes empresas en el país, este rubro sólo representa 15% en el caso de las microempresas y se eleva hasta 35% en las pequeñas (Dini y Stumpo, 2011: 18). Por comparación, en España los valores se encuentran en 46% y 63% respectivamente. Estos datos muestran las limitadas capacidades de las Mipymes nacionales en relación a sus contrapartes a nivel internacional.

En el caso particular de Aguascalientes, la investigación sobre los niveles de incorporación de las TIC en las Mipymes locales solamente se aborda en dos trabajos realizados por la Universidad Autónoma de Aguascalien-

tes (UAA). En ambos casos, los estudios del uso de las TIC se encuentran incluidos dentro de investigaciones que analizan las condiciones de las empresas locales para mejorar su desempeño y aumentar los niveles de competitividad (García y Martínez, 2009: 12; Martínez, García y Maldonado, 2010); se orientan en la determinación de los niveles de innovación, gestión del conocimiento y cultura empresarial, elementos que se encuentran vinculados con el uso de las TIC.

Debido a la limitada cantidad de información, son pocos los trabajos que presentan las condiciones de uso y apropiación de las TIC dentro de las Mipymes del país, por lo que el presente documento es un esfuerzo por mostrar las condiciones de las tecnologías de la información dentro de las actividades de las empresas en una región de México.

## METODOLOGÍA

Este trabajo es derivado de los resultados del Proyecto FOMIX MULTICPYM-4 realizado por Infotec y la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Para el levantamiento de los datos se elaboró un cuestionario compuesto por 35 preguntas agrupadas cerradas y de opción múltiple distribuidas en seis bloques principales: i) Datos generales de la empresa; ii) equipamiento tecnológico; iii) uso de software; iv) recursos y capacitación; v) uso de internet y correo electrónico; y, vi) retos y oportunidades.

Para el diseño de la muestra consideraron 1 mil 200 unidades económicas agrupadas en siete sectores económicos por clase de empresa. La selección se realizó a partir del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE-INEGI) de Aguascalientes. El cálculo del tamaño de la muestra, así como del número de unidades por cada sector se estimó con el fin de obtener resultados con una confianza de 95% y un error relativo máximo de 3.0%; el índice de respuesta fue de 83.3% (García, Flores y Ricaño, 2013: 33). En el anexo 1A se presentan los datos generales de las empresas que tomaron parte del estudio, divididas por sector y tamaño.

Las respuestas del cuestionario que corresponden al uso y apropiación de TIC se agruparon en cuatro categorías a partir de la propuesta de etapas, presentada por la OCDE y Cepal (2012: 123-128) y Kotelnikov (2007: 6), para clasificar a las Mipymes de Aguascalientes en relación con las actividades para las cuales incorporan a las TIC.

Para establecer el grado de adopción en que se encuentran las Mipymes, se consideró a aquellas que realizan la mitad o más de las actividades correspondientes en cada etapa propuesta por la OCDE y Cepal. En el Anexo 1B se muestran las tareas consideradas en cada una de ellas.

## CONDICIONES DE USO Y APROPIACIÓN DE LAS TIC EN LAS MIPYMES DE AGUASCALIENTES

El estado de Aguascalientes se encuentra localizado en el centro de México; es el cuarto más pequeño del país, con 0.3% del territorio nacional (INEGI, s/f). La entidad cuenta con una larga tradición industrial que se originó en el siglo XIX, a partir de la instalación de los talleres ferrocarrileros y la creación de empresas familiares para la producción de textiles. El proceso de industrialización se profundizó en la década de los ochenta, con la consolidación de diversas empresas (automotriz y textil, principalmente) y la desaparición definitiva de los pequeños talleres artesanales que aun subsistían en el estado (Casalet *et al.*, 2008: 46-47).

De manera paralela a las manufacturas, los servicios han visto incrementada su participación en la economía local, pero en menor proporción que a nivel nacional, de tal manera que el sector terciario contribuye con cerca de la mitad del producto interno bruto estatal (PIBE), menor al conjunto del país, tal como se muestra en la siguiente tabla. El proceso de consolidación se refleja en el número de empresas en el estado: 55 mil 464 en todos los sectores, lo que se refleja a su vez en tasas de crecimiento de la economía superiores a las tasas nacionales, aportando en 2013 1.12% del PIB del país (INEGI, 2014).

**Tabla 1. Porcentaje de participación de los sectores económicos en el PIB**

|                         | Nacional   | Aguascalientes |
|-------------------------|------------|----------------|
| Actividades primaria    | 3.10578013 | 3.82135557     |
| Actividades secundarias | 34.506583  | 43.6074473     |
| Actividades terciarias  | 62.3876369 | 52.5711971     |

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de Información Electrónica [BIE], INEGI, 2014.

Con la generalización del uso de las computadoras

en los diferentes ámbitos económicos y sociales, son pocas las empresas que no las han incorporado en el desarrollo de sus actividades diarias. De acuerdo con estudios anteriores, son las micro y pequeñas, orientadas fundamentalmente hacia actividades primarias las que presentan algún tipo de rezago (Cepal y OCDE, 2012: 123). De la misma manera, con la expansión de las telecomunicaciones inalámbricas, la cobertura de servicios como el teléfono y el internet ha mostrado un crecimiento elevado en los últimos años, por lo que su adopción está extendida entre las Mipymes en general.

A lo largo de los estudios sobre uso y adopción de las TIC, se observa que es fundamental considerar las condiciones micro, macro y meso de las empresas. Algunas de estas circunstancias se encuentran relacionadas con el sector económico al que pertenecen, por lo que en el caso de Aguascalientes, se espera un comportamiento similar en los niveles de uso en todas las actividades, en relación con las pequeñas y medianas empresas. Las que se presentan a continuación.

### Primera etapa de adopción de las TIC

Como resultado de la encuesta, se distingue que una gran proporción de las firmas del estado cuenta con computadoras y acceso a internet (tabla 2); las principales variaciones se observan en las microempresas, que cuentan con los menores niveles en todos los sectores, pero al igual que en trabajos anteriores (Wielicki y Arendt, 2010: 168), se presentan condiciones similares de conectividad y acceso al equipo básico.

Con los datos anteriores, se muestra la relevancia de considerar al sector económico como un elemento central para establecer el uso de las TIC, ya que en giros como el de esparcimiento, hoteles y restaurantes, los niveles de adopción de computadoras y acceso a internet se encuentran entre los más bajos de todos los casos.

En el otro extremo se encuentra la construcción, con niveles de 100% en las empresas pequeñas y medianas y de alrededor de 90% en las microempresas. Al considerar el tipo de canal por el cual se accede a Internet, 76.8% se conecta a través de ADSL, en segundo lugar se encuentran las líneas dedicadas que representan 11.8% de las conexiones. Por último, el internet móvil y la fibra óptica concentran menos de 5% cada uno.

A partir de la tabla 2 se pueden determinar a aquellas empresas que se encuentran en la primera categoría de la escala de adopción de TIC, es decir, que no cuentan

**Tabla 2. Porcentajes del uso de computadoras e internet por sector y tamaño de empresa**

| Tamaño de la empresa | Sector económico |      |             |      |                       |      |                  |      |                   |      |                                       |      |       |      |
|----------------------|------------------|------|-------------|------|-----------------------|------|------------------|------|-------------------|------|---------------------------------------|------|-------|------|
|                      | Construcción     |      | Manufactura |      | Comercio y transporte |      | Servicios varios |      | Educación y salud |      | Esparcimiento, hoteles y restaurantes |      | Otros |      |
|                      | a                | b    | a           | b    | a                     | b    | a                | b    | a                 | b    | a                                     | b    | a     | b    |
| Microempresa         | 93.1             | 89.6 | 76.0        | 74.7 | 90.2                  | 85.3 | 94.5             | 89.0 | 86.5              | 80.8 | 63.5                                  | 59.4 | 76.5  | 76.5 |
| Pequeña empresa      | 100              | 100  | 78.7        | 78.7 | 97.3                  | 89.3 | 97.7             | 95.4 | 95.3              | 89.2 | 92.1                                  | 89.5 | 88.5  | 80.8 |
| Mediana empresa      | 100              | 100  | 95.6        | 95.6 | 100                   | 85.7 | 100              | 100  | 100               | 100  | 100                                   | 87.5 | 100   | 100  |
| Total                | 97               | 95.5 | 80          | 79.3 | 93.9                  | 86.8 | 96.3             | 92.6 | 92.4              | 87.1 | 75                                    | 70.8 | 78.4  | 78.4 |

Nota: a\* Cuenta con computadoras

b\* Cuenta con acceso a internet

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta Edyutic Mipymes, 2013

con computadoras ni con acceso a internet. Los porcentajes de uso son relativamente altos en todos los sectores productivos.<sup>3</sup> Al igual que en investigaciones anteriores (Rivas y Stumpo, 2013: 58; Rovira, Santoleri y Stumpo, 2013: 19; Molina, Rotondo y Yoguel, 2013: 117; OCDE y Cepal, 2012: 125) los resultados de la encuesta muestran que las microempresas cuentan con niveles inferiores de uso de las TIC en relación con las pequeñas y medianas, que presentan porcentajes similares entre sí. A nivel general, en Aguascalientes, 11.5% de ellas no cuenta con computadora y un 15.6% no tiene acceso a internet, los cuales son indicadores elevados, si se considera que no se incluye en la encuesta al sector primario.

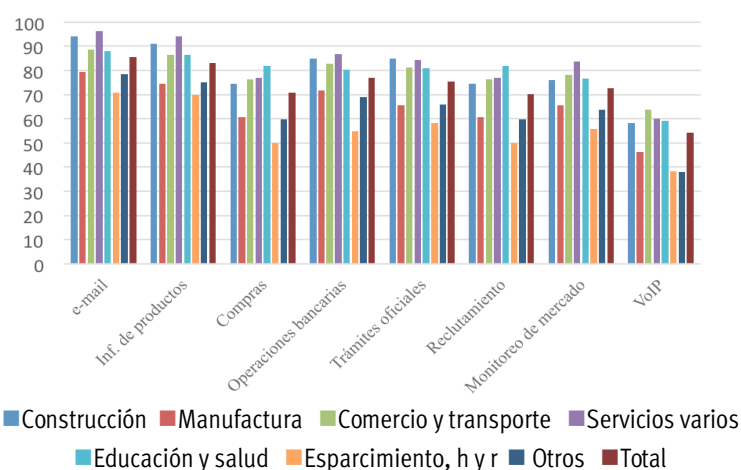
### Segunda etapa de adopción de las TIC

En relación con las Mypimes que cuentan con el equipamiento básico, la formación de las siguientes categorías se concentra en determinar el tipo de uso que se hace de dichos equipos dentro de las actividades de las empresas, para considerar la influencia que presenta la incorporación de las TIC. En las actividades que se agrupan dentro de la segunda etapa de la apropiación de las TIC, los resultados de la encuesta muestran que, del total de empresas que cuentan con computadoras y acceso a internet, 7.71% no registra la incorporación de estas tecnologías dentro de alguna de las actividades administrativas.

El acceso a internet se ha convertido en un elemento fundamental para las empresas, como una herramienta

que incide en la eficiencia a través de mejorar la comunicación y el acceso a la información inter e intrafirma. En relación con las actividades en la red que no requieren del manejo de elementos especializados, se observa que presentan una elevada tasa de uso (figura 1). Entre las más importantes se encuentra el e-mail (85.48%), la búsqueda de información de productos (83%), la realización de trámites oficiales a través de los portales gubernamentales (76.93%) y las operaciones financieras (75.44%), que se realizan a través de las páginas de los proveedores de cada servicio; es decir, se utilizan herramientas externas de acceso general. En esta etapa no se observa una gran diferencia entre los sectores económicos, ya que presentan comportamientos similares.

**Figura 1. Porcentaje de uso de internet para actividades que no requieren conocimientos especializados**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta

Edyutic Mipymes, 2012.

<sup>3</sup> En este caso no fue posible contrastar la afirmación respecto al menor nivel de incorporación de las TIC en el sector primario, ya que en la encuesta estuvo dirigida a los sectores industriales, comerciales y de servicios, por lo que no se consideraron unidades productivas de este sector, como son las actividades agropecuarias y extractivas.

El elevado nivel de uso del internet para las operaciones financieras y los trámites oficiales puede ser explicado por el impulso de las políticas públicas que promueven la realización de procedimientos por medio de la red, algunos de los cuales se realizan exclusivamente por este canal, y por otro lado a la migración que han impulsado las instituciones financieras hacia la banca electrónica, donde las firmas pueden acceder a los servicios por medio de la red, los cuales son elementos externos a las empresas. El uso del internet en esta categoría se mantiene a un nivel básico que no se refleja en su incorporación dentro de los procesos administrativos de las Mipymes de Aguascalientes.

### Tercera etapa de adopción de las TIC

Al analizar la participación de las TIC como un elemento que articula los procesos de producción y administración de las Mipymes, así como su vinculación con agentes externos, a diferencia de los casos anteriores, se aprecian variaciones considerables en relación al sector al que pertenecen, en donde los usos que requieren de actividades más complejas muestran diferencias claras entre firmas.

Respecto a las actividades de la gestión y administración interna que presentan un mayor uso de las TIC, son facturación (66.20%) contabilidad y nómina (63.82%), estas cifras se esperaban *a priori* por las políticas fiscales del país, que precisan que las facturas, así como las declaraciones de impuestos se realicen a través de medios electrónicos, lo que ha hecho ineludible que las empresas efectúen estos trámites por medio de herramientas informáticas.

Aun con estas condiciones, los valores se encuentran lejos de cubrir a la totalidad de las empresas en alguno de los sectores estudiados, por lo que existe un rezago en la adopción de las TIC para se adapten a las condiciones determinadas por el entorno macro (tabla 3).

Por el contrario, aquellas actividades que presentan un menor uso en general son el diseño de productos (9.44%) y el control de calidad (24.95%), que se encuentran estrechamente relacionadas con los procesos productivos, mostrando una gran brecha entre el uso en la administración y la producción.

Al considerar los sectores económicos, las empresas de educación y salud presentan los menores niveles de uso en casi todas las actividades consideradas en esta etapa,

**Tabla 3. Porcentajes de uso de las TIC en las actividades de la tercera etapa en las Mipymes de Aguascalientes**

|                            |                        | Construcción | Manufactura | Comercio y transporte | Servicios varios | Educación y salud | Esparcimiento, h. y r. | Otros | Total |
|----------------------------|------------------------|--------------|-------------|-----------------------|------------------|-------------------|------------------------|-------|-------|
| Usos en la gestión interna | Contabilidad y nómina  | 80.60        | 60.00       | 68.71                 | 72.59            | 56.06             | 52.50                  | 54.64 | 63.82 |
|                            | Pago a proveedores     | 77.61        | 49.66       | 66.13                 | 47.41            | 42.42             | 47.50                  | 49.48 | 55.07 |
|                            | Distribución y ventas  | 67.16        | 53.10       | 70.97                 | 53.33            | 37.88             | 51.67                  | 50.52 | 57.16 |
|                            | Facturación            | 80.60        | 66.21       | 77.42                 | 68.89            | 52.27             | 46.67                  | 59.79 | 66.20 |
|                            | Inventario             | 64.18        | 55.86       | 80.00                 | 45.93            | 48.48             | 59.17                  | 49.48 | 61.33 |
|                            | Diseño de productos    | 20.90        | 25.52       | 6.13                  | 8.89             | 3.79              | 4.17                   | 3.09  | 9.44  |
|                            | Control de calidad     | 41.79        | 33.79       | 22.58                 | 24.44            | 12.12             | 28.33                  | 21.65 | 24.95 |
| Usos de internet           | Ventas                 | 77.61        | 62.76       | 77.42                 | 74.81            | 78.03             | 54.17                  | 61.86 | 70.78 |
|                            | Atención a proveedores | 88.06        | 70.34       | 83.87                 | 82.96            | 81.06             | 57.50                  | 69.07 | 77.14 |
|                            | Atención a clientes    | 88.06        | 73.79       | 82.90                 | 91.85            | 81.06             | 61.67                  | 72.16 | 79.32 |
|                            | Capacitación           | 76.12        | 63.45       | 78.06                 | 82.22            | 79.55             | 52.50                  | 60.82 | 71.87 |
|                            | Servicios en la nube   | 25.37        | 26.90       | 41.29                 | 26.67            | 21.21             | 23.33                  | 22.68 | 29.62 |
|                            | Página Web             | 52.24        | 43.45       | 56.13                 | 56.30            | 53.79             | 49.17                  | 26.80 | 50.10 |

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta Edyutic Mipymes, 2012.

excepto en inventario. En el otro extremo se encuentran las empresas dedicadas al comercio y transporte, así como la construcción, que presenta promedios más elevados, excepto en el diseño de productos.

En las actividades donde las empresas hacen uso del internet, estas se concentran en atención a clientes (79.32%) y atención a proveedores (77.14%). Por el contrario, aquella que reporta el menor porcentaje son los servicios en la nube (29.62%). En contraste a las grandes diferencias entre sectores que se presentan en la incorporación de las TIC dentro de los procesos de gestión y producción, en este caso, no se observan comportamientos diferenciados de manera evidente.

Los elevados índices en algunas actividades como la atención a clientes-proveedores y ventas, muestra que utilizan el internet fundamentalmente como un medio de contacto con actores externos a la empresa, además de ser una plataforma para darse a conocer, así como a los productos que ofrece, a través de contar con una página web. Estos porcentajes disminuyen abruptamente cuando se considera el uso de herramientas especializadas, tales como los servicios en la nube.

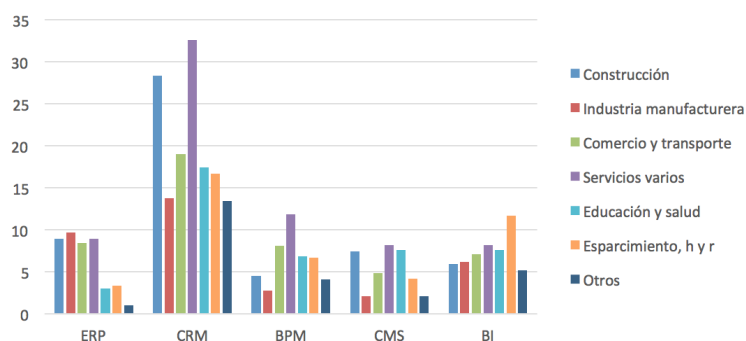
Dentro de la encuesta se consideraron los servicios que ofrecen las empresas a través de sus páginas web. Como resultado se obtuvo que 96.6% de las páginas cuenta con información general y 82.5% presenta un catálogo de los productos que ofrecen. En elementos de mayor complejidad, los índices disminuyen marcadamente, tales como diseño de productos (34.5%), pedidos y reservas (36.9%), ventas y pagos (24.2%) y envío de productos (12.5%). Esto es un indicador de la subutilización de las herramientas disponibles, lo que limita el impacto de las TIC en la competitividad de las mismas.

#### Cuarta etapa de adopción de las TIC

En relación con aquellas que hacen un uso intensivo de las TIC, a través de programas tales como ERP, CRM, BPM, CMS y BI, que son relevantes por su implicación como un elemento estratégico dentro de los procesos de producción e innovación, los resultados de la encuesta muestran que los niveles de uso son muy bajos en todos los sectores económicos (figura 2) y presentan un comportamiento similar en todos ellos, con una mayor participación de los programas CRM, pero que en ningún caso supera 35 por ciento.

Al analizar el tipo de software especializado en la administración y gestión de las empresas, destaca la mayor participación en aquellos orientados a las ventas y manejo de bases de datos de los clientes (CRM) en todos los sectores económicos. En aquellos programas enfocados al manejo de la producción, control de actividades y gestión del conocimiento y proceso de negocios los porcentajes de uso se encuentran por debajo de 10%: el limitado uso de los programas especializados en la gestión de empresas refleja que las Mipymes del estado no cuentan con procesos estandarizados en los cuales hagan uso de las TIC, ni un manejo eficiente de la información a través de la articulación de las actividades por medio de las herramienta especializadas que se encuentran en el mercado.

**Figura 2. Porcentaje de uso de programas ERP en las Mipymes de Aguascalientes**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta Edyutic Mipymes, 2013

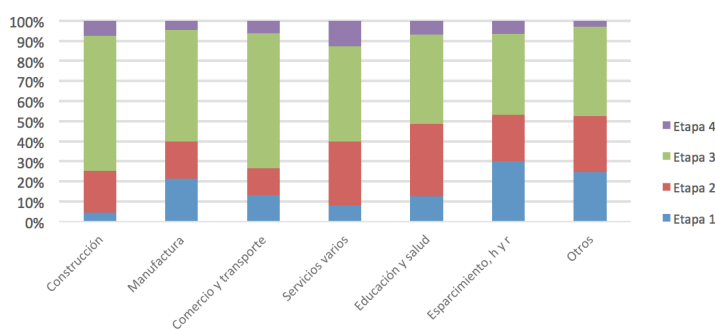
Por último, se considera los servicios especializados, en el caso de Aguascalientes, 35% de ellas tiene una unidad especializada en TIC, la cual es responsable del buen funcionamiento del hardware y software. Asimismo 54.5% de ellas reportó que sus sistemas de cómputo se encuentran conectados a la red interna, por lo que cuentan con la infraestructura necesaria para compartir información entre las diferentes áreas.

#### Elementos transversales a las etapas

De manera similar a algunos trabajos anteriores en el caso de Aguascalientes, las diferencias sectoriales son determinantes para establecer la apropiación de las TIC

en las empresas (Bazini, Ilia y Qarri, 2011: 117; Plottier, Rovira y Stumpo, 2013: 34-63). Estas divergencias se acentúan mientras se avanza de usos simples a aquellos más complejos que requieren de mayores capacidades y que conciernen a un creciente conjunto de áreas de las firmas y en menor medida en aquellas actividades en donde sólo se utiliza el internet, como se observa en la figura 3, donde se muestran las diferentes etapas en que se encuentran las Mipymes de cada sector analizado.

**Figura 3. Adopción y uso de las TIC en las Mipymes de Aguascalientes**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta Edyutic Mipymes, 2013.

Se destaca de los datos obtenidos, el elevado número de actividades que realizan las Mipymes a través de internet. Las limitaciones surgen cuando se consideran las herramientas por medio de las cuales efectúan estas operaciones, ya que por un lado, no son especializadas para tal fin, tal como se desprende de los escasos servicios que ofrecen a través de la página de internet y por el otro, estos usos no se reflejan en la incorporación de software en la producción en la misma proporción.

La figura anterior muestra que las empresas presentan problemas para incorporar las TIC en los procesos

productivos, en particular aquellas herramientas especializadas en la gestión de la producción (etapa 4). El uso de este tipo de programas es un indicador de la normalización y seguimiento de los procesos dentro de las Mipymes, por lo que su limitada adopción muestra una escasa capacidad para estandarizar sus actividades, lo que conlleva a un reducido control por parte de los gerentes y un resultado limitado en la productividad debido al uso de las TIC. Esto se refleja en la calidad de los productos, el acceso a la información interna, la capacidad de responder a las demandas del mercado, así como a los imprevistos provenientes del entorno, por lo que la adopción de estos sistemas de información gerenciales es un elemento fundamental para elevar la competitividad de las firmas.

La limitada adopción de la tecnología en actividades más complejas toma un especial interés al considerar el gasto que estas representan dentro del presupuesto de las empresas, en el caso de Aguascalientes, para 2013, solamente 2.8% no asignó presupuesto para la adquisición y mantenimiento de TIC. Para 45.4% de las firmas, este gasto correspondió a entre 1 y 2% del total, 34.2% de ellas destinó entre 2 y el 5% de su gasto total en este rubro, 13.9% de ellas dedica entre el 5 y 10% de su presupuesto y finalmente 3.5% dedicó más de 10% de su gasto.

Las cifras de gastos destinados a las TIC muestran que son un componente importante en el presupuesto de las empresas, que en muchas ocasiones no se refleja en su adopción en actividades más complejas dentro de los procesos de producción y gestión, limitando los beneficios obtenidos por su incorporación. Por lo tanto, un punto relevante para el análisis es determinar los rubros en los que se realizan los gastos dentro de las Mipymes, para mostrar su relación con la etapa en que se encuentran.

**Tabla 4. Rubros con que cuentan las Mipymes de Aguascalientes en relación con las etapas de adopción de TIC**

|         | Equipamiento |            | Software  |             |       | Recursos humanos |              |
|---------|--------------|------------|-----------|-------------|-------|------------------|--------------|
|         | Computadoras | Servidores | Comercial | A la medida | Libre | Unidad de SI     | Capacitación |
| Etapa 1 | 28.83        | 16.56      | 13.50     | 12.88       | 3.68  | 22.09            | 18.40        |
| Etapa 2 | 100          | 32.16      | 53.30     | 22.03       | 19.82 | 48.46            | 51.54        |
| Etapa 3 | 100          | 60.11      | 55.37     | 32.24       | 10.20 | 64.12            | 74.32        |
| Etapa 4 | 100          | 79.10      | 50.75     | 37.31       | 11.94 | 95.52            | 82.09        |

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta Edyutic Mipymes, 2013.

En la tabla anterior se muestra cuáles son los rubros en los que las empresas distribuyen sus gastos en TIC, en donde se observa que los gastos destinados a la retención de personal con capacidades técnicas y a la formación de personal, presenta una relación directa con la etapa en la que se encuentran las empresas. En este sentido, se muestra que el gasto en equipamiento por sí mismo no es suficiente para el uso eficiente en las actividades de las Mipymes.

Se destaca que hay Mipymes que se encuentran en la primera etapa de la adopción (no cuentan con el equipamiento básico), pero realizan gastos destinados a contar con recursos humanos capacitados y a software a la medida. Estos elementos reflejan la falta de una planificación para la incorporación de las TIC, ya que no cuentan con los equipos necesarios para desarrollar los conocimientos y habilidades adquiridas. Finalmente, se muestra que a pesar de las limitaciones presupuestales de las empresas, una proporción muy pequeña hace uso de software libre, que puede convertirse en una vía para disminuir los gastos, debido a su menor costo en relación a los programas comerciales y al software a la medida.

## CONCLUSIONES

A través de la encuesta realizada dentro del proyecto FOMIX MULTICPYM-4, se caracterizó a las Mipymes del estado de Aguascalientes en el uso de las TIC, a partir de la propuesta de clasificación de la OCDE y Cepal. A partir de los resultados expuestos se extraen las siguientes conclusiones:

A nivel agregado, las Mipymes del estado cuentan con un nivel relativamente elevado de equipamiento básico en TIC, pero existen considerables diferencias entre los sectores económicos, por lo que se deben reconocer las divergencias sectoriales para impulsar la adopción de la tecnología en aquellas empresas que por su naturaleza presenten mayores obstáculos para su incorporación en los procesos internos.

Las inversiones que realizan las empresas en TIC no se encuentran acompañadas por cambios en la organización y en capacitación, así como en la gestión de la información y en los procesos de comunicación intra e inter firmas, limitando los efectos sobre la competitividad y el crecimiento de las empresas, por lo que hay una subutilización de las herramientas que disponen.

La escasa adopción de programas especializados en gestión empresarial muestra que las Mipymes del estado no cuentan con una estandarización de actividades ni con metodologías de mejora continua. Para que los trabajadores hagan uso de este tipo de software, se requiere que cuenten con capacidades especializadas para hacer un uso eficiente de los mismos, y por otro lado, adecuar los procesos a los requerimientos, por lo que su implementación y empleo requiere de la aplicación de recursos con los que, por lo general, no cuentan las Pymes.

Uno de los elementos fundamentales para disminuir los problemas y barreras asociados a la limitada capacidad de las Mipymes en relación a las TIC, es que los gerentes y administradores comprendan la importancia de impulsar la aplicación de la tecnología de manera transversal a todas las actividades de la empresa. En donde el punto de partida es la formulación de un plan de corto, mediano y largo plazo destinado a estimular la capacitación de los trabajadores en el uso de herramientas especializadas tales como los sistemas de diseño y producción, el comercio electrónico y programas de control de calidad.

Un segundo punto, es la reducción del gasto asociado a la compra de equipamiento a través de los servicios en la nube a través de la renta programas y servidores virtuales por medio de los modelos de *Software as a Service* (SaaS) e *Infrastructure as a service* (IaaS), que disminuyen la necesidad de contar con infraestructura física y de personal para su mantenimiento. En este mismo sentido el uso del software libre es un elemento que limita el costo de las licencias de los programas de cómputo comerciales.

Finalmente, los organismos públicos y privados orientados a la capacitación deben incluir dentro de sus programas cursos orientados a desarrollar capacidades para el manejo de software y aplicaciones especializadas en ambientes comerciales y productivos específicos, ya que las dificultades no se encuentran en los conocimientos básicos, sino en la de las TIC aplicación entornos que generen valor a las empresas.

## REFERENCIAS

Arendt, L. (2008). Barriers to ICT adoption in SMEs: how to bridge the digital divide?. *Journal of Systems and Information Technology*, 10 (2), 93-108.

- Bazini, E., Ilia, D. y Qarri, A. (2011). Barriers of ICT implementations within SMEs in service sector in Albania. *EuroEconomica*, 3 (29), 114-120.
- Billón, M., Lera, F. y Ortiz, S. (2007). Evidencias del impacto de las TIC en la productividad de la empresa. ¿Fin de la “paradoja de la productividad”? *Cuadernos de Economía*, 30 (82), 5-36.
- Breard, G. y Yoguel, G. (2013). Patrones de incorporación de TIC en el tejido empresarial argentino: factores determinantes. En M. Novick y S. Rotondo (Comp.). *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo. Crear capacidades para la generación de empleo* (pp.207-247). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Casalet, M., González, L., Buenrostro, E., Oliver, R. y Becerril, G. (2008). *El Impacto de las políticas e instituciones locales y sectoriales en el desarrollo de “clusters” en México: el caso del sector de software*. México: Organización Internacional del Trabajo.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal]. (2013). *Economía digital para el cambio estructural y la igualdad*. Recuperado de [http://www.cepal.org/publicaciones/xml/5/49395/economia\\_digital\\_para\\_cambio\\_estructural\\_y\\_la\\_igualdad.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/5/49395/economia_digital_para_cambio_estructural_y_la_igualdad.pdf), consultado el 24 de enero de 2014.
- Consoli, D. (2012). Literature analysis on determinants factors and the impact of ICT in SMEs. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 62, 93-97.
- Dini, M., y Stumpo, G. (2011). *Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina*. Recuperado de <http://www.cepal.org/ddpe/publicaciones/xml/3/43993/w403.pdf> consultado el 22 de enero de 2014.
- Galve, C. y Gargallo, A. (2004). Impacto de las Tecnologías de la Información en la Productividad de las Empresas Españolas. Recuperado de <http://www.dteconz.unizar.es/DT2004-05.pdf>, consultado el 7 de febrero de 2014.
- García, D., Flores, G. y Ricaño, C. (2013). *Documento de preparación para el “Estudio de la Situación Actual de las Tecnologías de la Información y Comunicación en las MiPyMEs del Estado de Aguascalientes*. Infotec.
- García, D. y Martínez, M. (2009). *Innovación y cultura empresarial de las Mipyme (Micro, Pequeña y Mediana Empresa) estado de Aguascalientes*. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes y Universidad Politécnica de Cartagena.
- Giuri, P., Torrisi, S. y Zinonyeva, N. (2006). ICT, Skills, and Organisational Change: Evidence from a Panel of Italian Manufacturing Firms. *LEM Working Paper Series*. Recuperado de <http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/2005-11.pdf>, consultado el 4 de febrero de 2014.
- Hawash, R., y Lang, G. (2010). The Impact of Information Technology on Productivity in Developing Countries. *Working Paper Series*, 19. Recuperado de [http://mgt.guc.edu.eg/wpapers/o19hawash\\_lang2010.pdf](http://mgt.guc.edu.eg/wpapers/o19hawash_lang2010.pdf) consultado el 19 de febrero de 2014.
- Hollenstein, H. (2004). Determinants of the adoption of Information and Communication Technologies (ICT) An empirical analysis based on firm-level data for the Swiss business sector. *Structural Change and Economic Dynamics*, 15, 315-342.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (s/f). Referencias geográficas y extensión territorial de México. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/1-GeografiaDeMexico/MAN\\_REFGEOG\\_EXTTERR\\_VS\\_ENERO\\_30\\_2088.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/1-GeografiaDeMexico/MAN_REFGEOG_EXTTERR_VS_ENERO_30_2088.pdf), consultado el 15 de febrero de 2015.
- \_\_\_\_\_. (2009). Censos económicos 2009. Consulta interactiva recuperada de: <http://ww3.inegi.org.mx/sistemas/siac>. Consultado el 13 de febrero de 2015.
- \_\_\_\_\_. (2014). *Banco de Información Económica*. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie>, consultado el 12 de febrero de 2015.
- Instituto Mexicano para la Competitividad [Imco] (2006). *Visión México 2020*. Recuperado de [http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2006/12/re\\_agenda\\_digital\\_2020\\_amiti\\_o6.pdf](http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2006/12/re_agenda_digital_2020_amiti_o6.pdf), consultado el 25 de febrero de 2014.

- Kotelnikov, V. (2007). *Small and Medium Enterprises and ICT, Asia-Pacific Development Information Programme. e-Primers for the Information Economy, Society and Polity*. Bangkok: Organización de las Naciones Unidas.
- Martínez, M., García, D. y Maldonado, G. (2010), *Innovación y Gestión del Conocimiento en la PyMEs de Aguascalientes*. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes
- Matthews, P. (2007). ICT Assimilation and SME expansion. *Journal of International Development*, 19, 817-827.
- Molina, M., Rotondo, S. y Yoguel, G. (2013). El impacto de las TIC en la productividad del trabajo: algunos indicios para las PyME del sector manufacturero argentino. En M. Novick y S. Rotondo (Comp.). *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo. Crear capacidades para la generación de empleo* (pp. 107-136 ). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Novick, M., Rotondo, S. y Yoguel, G. (2013). Cambio estructural, conductas tecnológicas y empleo. El tránsito hacia un estudio más complejo de las TIC en la Argentina. En M. Novick y S. Rotondo (Comp.). *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo. Crear capacidades para la generación de empleo* (pp.17-42 ). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] y Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal]. (2012). *Perspectivas económicas de América Latina 2013. Políticas de Pymes para el cambio estructural*. Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Plottier, C., Rovira, S. y Stumpo, G. (2013). *Una iniciativa sectorial para la difusión de las TIC en las empresas. La experiencia del Uruguay*. Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Rivas, D. y Stumpo, G. (2013). Las TIC en el tejido productivo de América Latina. En M. Novick y S. Rotondo (Comp.). *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo. Crear capacidades para la generación de empleo* (pp 43-78). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Rovira, S., Santoleri, P. y Stumpo, G. (2013). Incorporación de TIC en el sector productivo: uso y desuso de las políticas públicas para favorecer su difusión. En S. Rovira y G. Stumpo (Comp.). *Entre mitos y realidades. TIC, políticas públicas y desarrollo productivo en América Latina* (pp.17-54 ). Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Santinha, G. y Soares, A. (2004). SMEs and ICTs adoption: a new challenge to Regional policies. Recuperado de <http://www.sre.wuwiien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersao4/PDF/435.pdf>, consultado el 18 de enero de 2014.
- Ueki, Y., Tsuji, M. y Cárcamo-Olmos, R. (2005). *Tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para el fomento de las pymes exportadoras en América Latina y Asia oriental*. Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Wielicki, T. y Arendt, L. (2010). A knowledge-driven shift in perception of ICT implementation barriers: Comparative study of US and European SMEs. Recuperado de <http://jis.sagepub.com/content/36/2/162>, consultado el 25 de febrero de 2014.

## ANEXO

### 1A. Empresas que tomaron parte en la muestra para la aplicación de la encuesta a las MiPymes de Aguascalientes

| Sector económico                      | Tamaño de la empresa |         |         | Total de la muestra |
|---------------------------------------|----------------------|---------|---------|---------------------|
|                                       | Micro                | Pequeña | Mediana |                     |
| Construcción                          | 29                   | 30      | 8       | 67                  |
| Industria manufacturera               | 75                   | 47      | 23      | 145                 |
| Comercio y transporte                 | 163                  | 112     | 35      | 310                 |
| Servicios varios                      | 73                   | 44      | 18      | 135                 |
| Educación y salud                     | 52                   | 65      | 15      | 132                 |
| Esparcimiento, hoteles y restaurantes | 74                   | 38      | 8       | 120                 |
| Otros                                 | 68                   | 26      | 3       | 97                  |
| Total                                 | 534                  | 362     | 110     | 1006                |

Fuente: elaboración propia.

### 1B. Actividades de las etapas de apropiación de las TIC en las MiPymes de Aguascalientes

| Etapas   | Descripción  | Indicadores considerados en el cuestionario  |
|----------|--|--|
| Etapas 1 | Sin acceso a las TIC   | No cuenta con computadoras, acceso a internet, ni telefonía  |
| Etapas 2 | Cuenta con acceso a las TIC básicas (computadoras e internet) cuyos usos se concentran en usos rutinarios de producción y administración.  | <p>Equipamiento básico de TIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con computadoras</li> <li>• Cuenta con acceso a internet</li> </ul> <p>Usos de internet básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Consulta de información general</li> <li>• Compras por internet</li> <li>• Operaciones bancarias</li> <li>• Pago de servicios gubernamentales</li> <li>• Reclutamiento y selección de personal</li> <li>• Monitoreo del mercado</li> <li>• Telefonía VoiP</li> </ul>  |
| Etapas 3 | Las empresas hacen uso de herramientas que requieren de la formación de habilidades especializadas que modifican la estructura y los procesos de la organización   | <p>Usos de las TIC en las actividades de la empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facturación</li> <li>• Contabilidad y nómina</li> <li>• Distribución y ventas</li> <li>• Compras y pagos a proveedores</li> <li>• Control y manejo de inventario</li> <li>• Aplicaciones de fabricación y diseño de productos (no en los servicios)</li> <li>• Control de procesos de calidad (no en los servicios)</li> </ul> <p>Usos de Internet asociados a la producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas por internet</li> <li>• Atención a proveedores</li> <li>• Atención a clientes</li> <li>• Capacitación y entrenamiento de personal</li> <li>• Aplicaciones en la nube</li> <li>• Cuenta con página de internet</li> </ul> |
| Etapas 4 | Las empresas hacen un uso intensivo y complejo de las TIC que estandariza los procesos de producción y administración y cuenta con infraestructura especializada para el desarrollo y mantenimiento de las TIC | <p>Programas de gestión empresarial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace uso de CRM</li> <li>• Hace uso de BI</li> <li>• Hace uso de ERP</li> <li>• Hace uso de BPM</li> <li>• Hacen uso de CMS</li> </ul> <p>Equipamiento especializado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con unidad de TI</li> <li>• Cuentan con intranet</li> </ul>  |

Fuente: elaboración propia con base en Cepal y OCDE, 2012; Kotelnikov, 2007