



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS – INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ESTUDIO EXPLORATORIO PARA ANALIZAR LA UTILIZACIÓN DE TIC EN LAS MIPYME
MEXICANAS**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
JESÚS SANTIAGO PEÑA MARTÍNEZ

TUTOR
EUGENIO MARIO LÓPEZ Y ORTEGA
INSTITUTO DE INGENIERÍA

MÉXICO, D. F. JUNIO 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: M.I. Arturo Fuentes Zenón
Secretario: M.I. Silvina Hernández García
Vocal: Dr. Eugenio Mario López Y Ortega
1^{er.} Suplente: Dra. Mayra Elizondo Cortés
2^{do.} Suplente: M.I. José Antonio Rivera Colmenero

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: Universidad Nacional Autónoma de México
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria
México, D.F.

TUTOR DE TESIS:

Eugenio Mario López Y Ortega

Si la única oración que dices en toda tu vida es “Gracias”, eso será suficiente.
Meister Eckhart.

Agradecimiento

No podría, de ninguna manera, concluir este proyecto sin agradecer a mi tutor, el Dr. Eugenio Mario López Y Ortega, por todo lo que ha hecho por mí. En primer lugar por atender a mi petición de realizar esta investigación, de nueva cuenta bajo su dirección. Después por interesarse en la idea en la que quería trabajar y ayudarme a visualizar el camino que debía de seguir. Por dedicarme parte de su tiempo para comentar, hacer observaciones y entablar ese diálogo que generó que esta tesis pudiera madurar y llegar a un buen término. Gracias también por aconsejarme, por respaldar mis decisiones y apoyarme cuando todo parecía salirse de control. Y sobre todo gracias por su disposición para siempre escucharme. Qué grato ha sido conocerlo.

Gracias a mis sinodales: a la Dra. Mayra Elizondo Cortés por su amabilidad y su disposición para revisar mi tesis y por sus sugerencias que fueron valiosas para mejorar el presente documento. A la M.I. Silvana Hernández García por dedicar parte de su tiempo a revisar esta investigación. A mis otros dos sinodales y también profesores del posgrado el M.I. Arturo Fuentes Zenón y el M.I. José Antonio Rivera Colmenero.

Gracias al M.I. Damián Canales Sánchez, al Ing. Fernando Maldonado y a la Ing. María de Jesús Ortega y también a Marypaz Quezada Escamilla que me brindaron su ayuda en puntos importantes del desarrollo de este proyecto. Finalmente, gracias al Instituto de Ingeniería a CONACYT y a la UNAM.

Índice

Capítulo 1. Antecedentes.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Alcance.....	2
Capítulo 2. Marco teórico.....	3
2.1. Clasificación de las TIC en las MiPyME.....	4
2.1.1. Clasificación desde una perspectiva conceptual.....	9
2.1.2. Clasificación desde una perspectiva funcional.....	10
2.1.3. Clasificación desde una perspectiva tecnológica.....	12
2.1.4. Clasificación desde una perspectiva de sectores.....	14
2.2. Medición del nivel de uso y adopción de TIC en MiPyME.....	16
2.3. Las MiPyME en México.....	28
2.4. Las MiPyME de la expo ANTAD.....	30
2.5. Diagrama causa efecto.....	35
2.5.1. Definiciones y conceptos.....	35
2.5.2. Problemas y deficiencias de interpretación.....	37
2.5.3. Utilización.....	37
2.6. Plataformas para hacer encuestas en línea.....	38
2.6.1. GoogleForms.....	39
2.6.2. SurveyMonkey.....	39
2.6.3. LimeSurvey.....	40
2.6.4. Cuadro comparativo.....	42
Capítulo 3. Metodología.....	44
3.1. Identificación de las áreas de la empresa.....	45
3.2. Diseño del cuestionario.....	48
3.3. Creación, prueba y aplicación de la encuesta electrónica.....	58
Capítulo 4. Resultados.....	59
4.1. Proceso de aplicación de la encuesta.....	59
4.2. Características de las empresas.....	60
4.3. Infraestructura TIC en las empresas.....	63

4.4. Utilización de TIC en las áreas y actividades de la empresa	67
4.5. Nivel de utilización de TIC en las empresas	71
4.6. Principales obstáculos y problemas para incorporar TIC en la operación	76
Capítulo 5. Análisis de resultados y recomendaciones	78
5.1. Infraestructura tecnológica de la empresa	78
5.2. Utilización de tecnologías de la información y la comunicación.....	78
5.3. Obstáculos a la adopción de TIC	81
5.4. Recomendaciones	81
Capítulo 6. Conclusiones	84
Anexo	86
Índice de Tablas.....	91
Índice de Figuras.....	91
Índice de Gráficas	92
Referencias	94

Capítulo 1. Antecedentes

1.1. Planteamiento del problema

Durante la última década las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en particular aquellas soportadas por el internet, han modificado de manera profunda la vida moderna. El impacto de estas tecnologías se detecta en una infinidad de actos cotidianos, desde comprar un boleto de avión hasta efectuar el pago de impuestos. Lo que hace unos años se conocía como el *boom* de las nuevas tecnologías (la informática, el internet y las telecomunicaciones), ha afectado también al sector empresarial. En general, las grandes empresas han marcado la pauta en cuanto a la utilización de sistemas de soporte a sus funciones empresariales; en cierta medida son las grandes empresas las que señalan el camino a las empresas de menor tamaño. Con la simplificación y reducción de los costos de la tecnología, los servicios –que antes estaban al servicio de las grandes empresas- poco a poco se han difundido a medianas y hasta pequeñas empresas. Sin embargo, la adopción de TIC en las empresas, se ha sucedido en etapas. Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME), hoy se enfrentan al reto de aprovechar de una mejor manera los recursos tecnológicos. Y debido a que cada día existe una mayor evidencia empírica sobre el papel que juegan las TIC en el incremento de la productividad y competitividad de las empresas, es conveniente conocer hasta qué punto este tipo de empresas han sido capaces de integrar estas tecnologías como una importante herramienta para mejorar su operación.

Las TIC, a través de sus enormes posibilidades de desarrollo, pueden aportar elementos determinantes para el crecimiento y el desarrollo de las MiPyME, desde los procesos de adquisición de insumos, hasta los servicios de post-venta. Se espera que, a medida que pasen los años, las TIC vayan cobrando cada vez mayor protagonismo en la prestación de servicios de cualquier naturaleza. De ahí que estar enterado de las condiciones de las MiPyME en cuanto al uso de la

tecnología, es un paso de suma importancia para conocer sus necesidades y sus limitaciones.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Proponer un instrumento metodológico que permita recabar información relativa a la utilización de TIC en las empresas y aplicarlo, mediante un estudio exploratorio, a un grupo específico de MiPyME mexicanas para conocer y evaluar el acceso y el nivel de utilización de dichas tecnologías.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Revisar la experiencia internacional en cuanto a estudios relacionados con la evaluación del nivel de utilización de TIC en las empresas.
2. Identificar las áreas en las que con mayor frecuencia se utilizan TIC en las empresas.
3. Realizar una propuesta metodológica que permita recabar información en las MiPyME mexicanas relativa a la utilización de TIC.
4. Aplicar la propuesta metodológica a través de un estudio exploratorio considerando un grupo específico de MiPyME mexicanas.
5. Analizar los resultados de la aplicación de la propuesta metodológica.
6. Con base en estos resultados, proponer recomendaciones que contribuyan a una mayor utilización de TIC en el grupo de MiPyME.

1.3. Alcance

En esta investigación se presentan las teorías y los conceptos que sirven como base para proponer un instrumento metodológico al cual se le probará mediante la utilización de información real, con estos dos elementos se podrá tener un mayor entendimiento de los objetos de estudio de este trabajo a través de la realización de un estudio de carácter exploratorio, en el cual se especificarán y analizarán,

empleando una encuesta-cuestionario, las propiedades, las características y los perfiles del grupo de empresas seleccionado en cuanto al uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC). Para realizar esta investigación, se utilizó un grupo de aproximadamente 1,200 empresas, contenidas en una base de datos, a la que el Instituto de Ingeniería tiene acceso. Este grupo de empresas corresponde a organizaciones que participaron en un evento de promoción de proveeduría para las grandes cadenas comerciales integradas a la Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales (ANTAD).

El grupo de empresas seleccionadas no conforman una muestra representativa de las organizaciones productivas establecidas en México por lo que no se podrán hacer inferencias con los resultados. Sin embargo, los resultados que arroje este trabajo pueden expresar el comportamiento de un tipo de empresas que participan en exposiciones y que por lo tanto, tienen un nivel de desarrollo adecuado como para realizar negocios y acuerdos comerciales de proveeduría con grandes empresas comerciales.

Capítulo 2. Marco teórico

El punto de partida para este capítulo es una adecuada definición y clasificación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Este es un tema que presenta muchas ambigüedades debido a la numerosa tipología existente en la literatura actual. Además, de que las características específicas y atributos de las tecnologías toman en cuenta el contexto, es decir los diferentes países y diferentes sectores económicos donde los estudios investigan la difusión de estas tecnologías.

Como ya se dijo, existen numerosas clasificaciones que varían de acuerdo al punto de vista de los investigadores que las formulan, pero en este trabajo en primer lugar se da una definición general de lo que son las TIC y posteriormente se utiliza la clasificación que los autores Lefebvre & Lefebvre (1996) proponen en

su documento, que si bien es cierto, podría pensarse que dicha clasificación es en este momento obsoleta, por la increíble rapidez con la que surgen día con día nuevas aplicaciones de cómputo e internet, no deja de ser una base sólida de la cual pueden surgir nuevas adaptaciones y propuestas si se toman en cuenta los avances de hoy en día.

2.1. Clasificación de las TIC en las MiPyME

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), es el término usado para describir un amplio rango de servicios, aplicaciones y tecnologías que usan varios tipos de equipos y software y una red de telecomunicaciones de soporte.

A nivel de empresa y de la cadena de valor, se evidencia una importancia creciente del manejo del conocimiento, que es la base del uso de las TIC. Se observan entonces aplicaciones de TIC que incluyen servicios de inteligencia de mercados, sistemas de posicionamiento e información geo-referenciada, procesos de gestión de la relación con usuarios-clientes, nuevas estructuras empresariales, sistemas de control, uso de tecnología para certificar la calidad, inteligencia competitiva, automatización industrial, sistemas para la toma de decisiones, etc.

De acuerdo con la forma en que las nuevas tecnologías son usadas por las empresas, se pueden clasificar en dos tipos: de uso infraestructural o genérico (Tabla 1) y de uso especializado.

Tabla 1. Clasificación de TIC (uso genérico).

Tipo de tecnología	
Uso infraestructural o genérico.	Comunicación audio-visual (telefonía fija, móvil o VOIP).
	Comunicación escrita (e-mail, SMS, chat, etc.).
	Acceso a datos (digitalización, almacenamiento y distribución de documentos de la empresa).
	Búsqueda de información en internet.

Fuente: Ca'Zorzi, A. 2011.

Dentro del uso especializado de las nuevas tecnologías, las empresas se benefician a través de soluciones que apoyan los diferentes procesos internos de su negocio y aquellos externos que lo relacionan con su cadena de valor, como son:

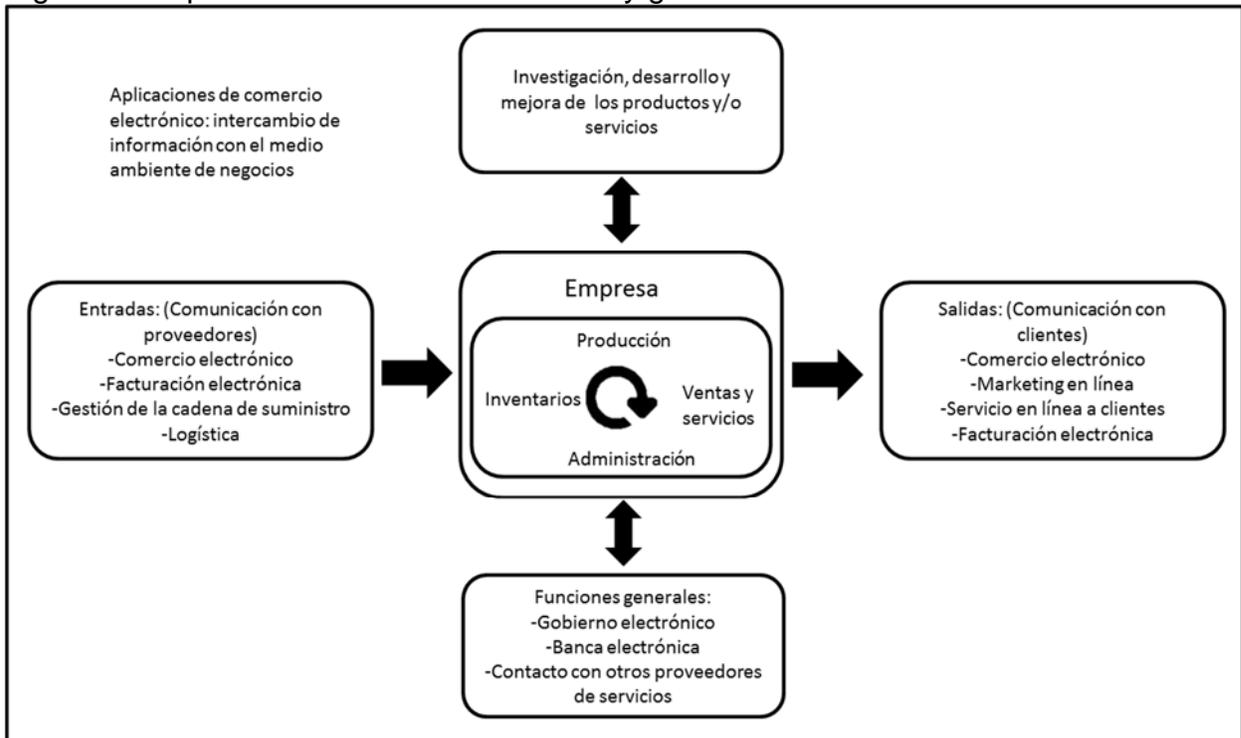
- En la gestión estratégica. Los directivos o dueños de las empresas pueden disponer de instrumentos que les permiten aplicar e implementar conceptos de programación y orientación estratégica del negocio, así como monitorear en todo momento, gracias a sistemas de captura automática de datos, el grado de cumplimiento de su acción empresarial con los objetivos establecidos.
- Como soporte a la gestión empresarial. La definición de su estrategia y la identificación de debilidades y oportunidades hace uso de sistemas de inteligencia empresarial (*Business Intelligence, BI*). Estos sistemas analizan los datos generados por la organización y elaboran información útil para la toma de decisiones. Estos sistemas también pueden integrarse con software para la gestión de procesos (*Business Process Management*).
- Los *Enterprise Resource Planning* o ERP, por sus siglas en inglés, permiten integrar un sistema global de planificación y gestión, que abarca las actividades y funciones principales de las empresas, desde la producción hasta la distribución, desde la contabilidad hasta la logística. Estos sistemas suelen ser muy sofisticados y dirigidos a empresas de gran tamaño, pero existen algunas soluciones que se adaptan a las necesidades de empresas medianas y hasta pequeñas.
- En la producción. Se utilizan sistemas de diseño de producto y de procesos productivos del tipo CAD/CAM (*Computer Aided Design y Computer Aided Manufacturing*), y de desarrollo de prototipos y manufactura (*Rapid Prototyping and Manufacturing – RPM*), integrados con sistemas de

monitoreo de calidad, que reducen los tiempos y costos de producción y hacen un uso más eficiente de insumos y maquinarias.

- En la gestión de la cadena de suministro (*Supply Chain Management* o SCM). Las empresas disponen de aplicaciones que permiten gestionar los almacenes y planificar el suministro, emitir órdenes de compra, verificar las entregas, administrar la logística y gestionar la relación financiera de la empresa con sus proveedores.
- La promoción de la empresa, de sus servicios y productos, ya no puede hacerse sin tener una clara estrategia de mercadeo e imagen corporativa en la web. En la actualidad es el primer punto de contacto entre la empresa y los clientes potenciales, aun cuando no compren por internet. La estrategia web (la cual con más frecuencia está haciendo uso de las redes sociales como Facebook o Twitter), es importante para fidelizar clientes y obtener información acerca de productos y mercados potenciales.
- La gestión de clientes también se beneficia de aplicaciones y soluciones basadas en la web. Con estos sistemas las empresas pueden gestionar su relación con clientes, brindar servicios post-venta, analizar las pautas de ventas, procesar facturas y gestión de pagos, comunicarse con los clientes para conocer sus intereses y preferencias, etc.

La infraestructura tecnológica de la empresa se convierte entonces en un elemento esencial de su estrategia de digitalización y abarca tanto la creación de redes internas (por cable o inalámbricas), el uso de sistemas móviles para comunicación de voz y datos, el almacén de datos, la seguridad y el acceso a internet. Los elementos antes mencionados se pueden representar en el esquema (Figura 1) del funcionamiento de la empresa con su entorno sectorial y general.

Figura 1. Empresa con su entorno sectorial y general.

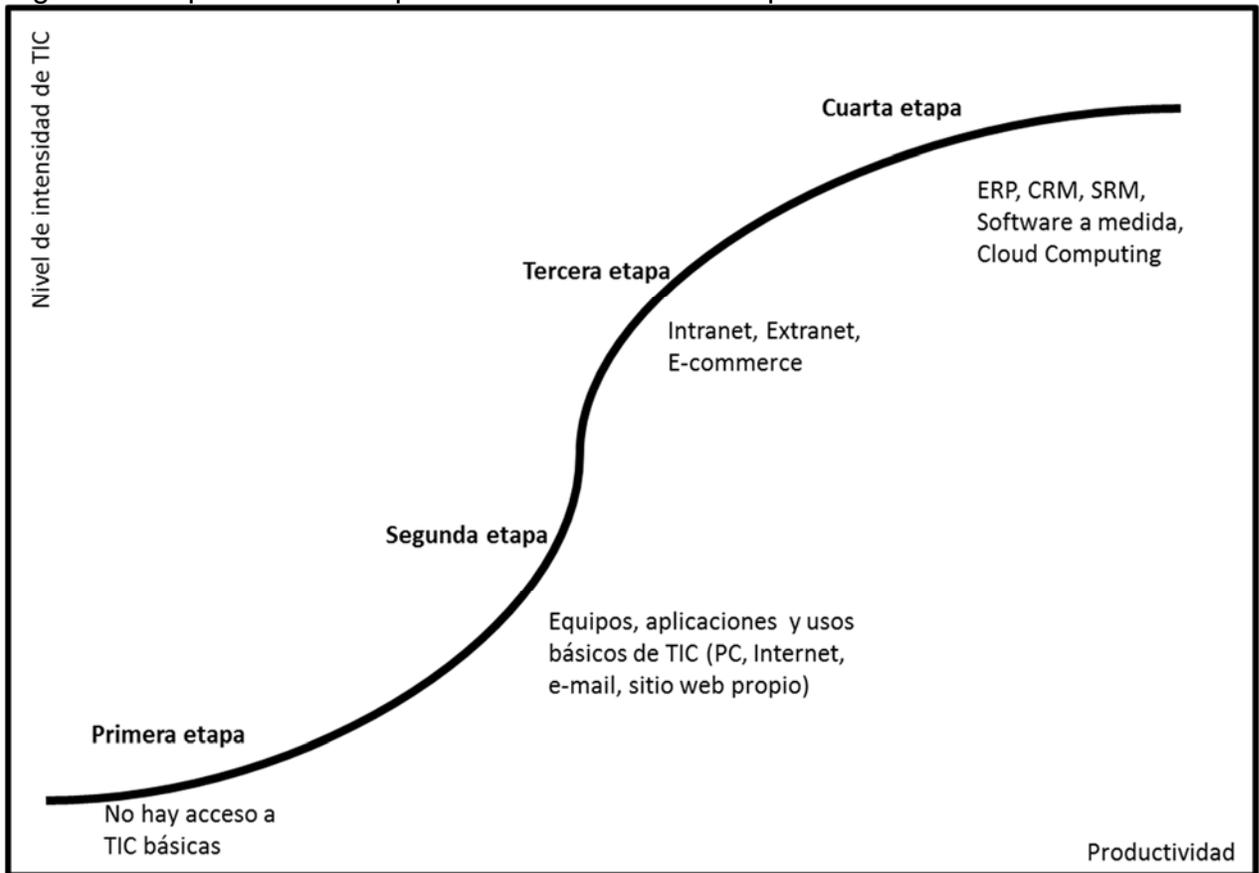


Fuente: Ca'Zorzi, 2011.

Una vez que se tiene en cuenta la organización de la empresa para su adquisición de tecnología, se debe pensar en el proceso que debe seguir para asimilar de una mejor manera su transición tecnológica.

La siguiente imagen (Figura 2), representa la curva de innovación y adopción de aplicaciones de negocios (*e-business*), en la cual se muestra que la adopción de tecnología es un proceso progresivo y de complejidad creciente en los sistemas empresariales. El primer paso es una PC, correo electrónico, una página web y siguiendo la curva hasta llegar a una gestión integrada del conjunto de procesos de negocio de la empresa.

Figura 2. Etapas de la incorporación de TIC en las empresas.



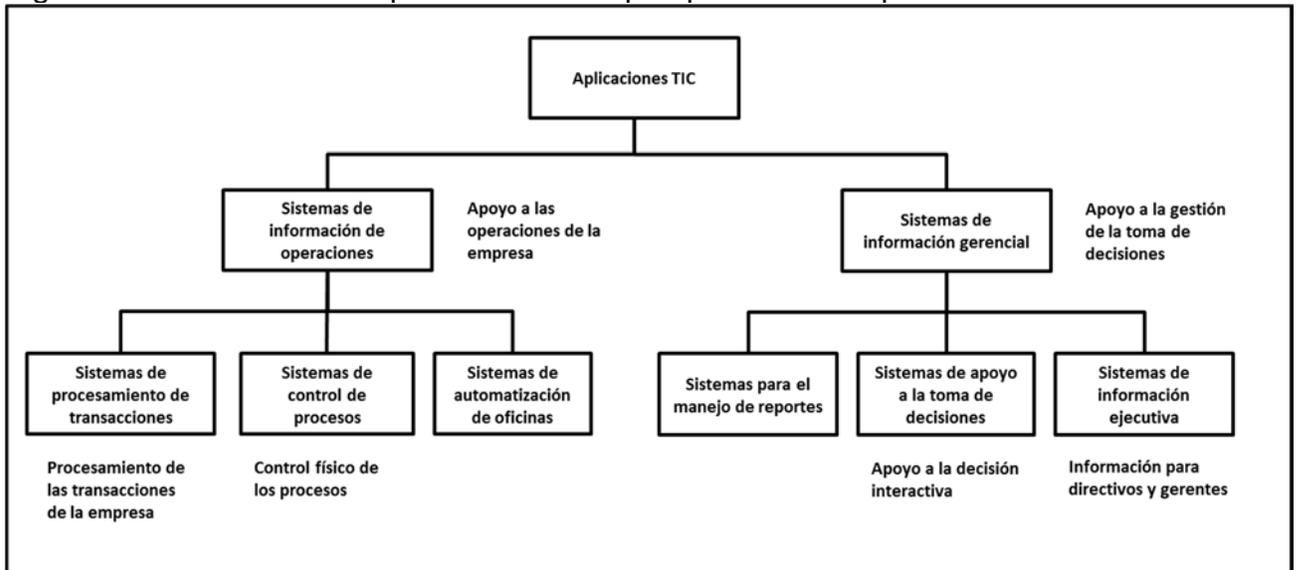
Fuente: García Alcaraz, D., 2013.

Una vez que se explicó de una manera general lo que son las tecnologías de la información y la comunicación se tratará ahora la clasificación que proponen los autores Lefebvre & Lefebvre (1996 y 2005), la cual se ha elegido debido a lo conveniente de su tipología y a las diferentes perspectivas que ellos manejan para cubrir todas las áreas de una empresa en las cuales se pueden usar estas tecnologías. La primera es una clasificación desde una perspectiva conceptual.

2.1.1. Clasificación desde una perspectiva conceptual

Desde una perspectiva conceptual, se definen dos bloques principales (Figura 3) de aplicaciones basadas en el papel que juegan en las organizaciones, independientemente de su uso en las diferentes áreas funcionales de la empresa. Así, se tienen por un lado, las aplicaciones que apoyan las actividades de tipo operacional, tales como procesamiento de transacciones, control de procesos y para la gestión en el área de trabajo; por otro lado se encuentran los sistemas tradicionales para generar reportes, de apoyo a la toma de decisiones y de información ejecutiva.

Figura 3. Clasificación de aplicaciones TIC: perspectiva conceptual.



Fuente: Lefebvre &Lefebvre, 1996.

2.1.2. Clasificación desde una perspectiva funcional

Desde una perspectiva funcional, las aplicaciones no se clasifican con base en los tipos de actividades de procesamiento de información (como se muestra en la Figura 3, pág. 9), sino que son clasificadas en relación con las actividades reales en las que se ocupan en las diferentes áreas funcionales de una organización. Estas aplicaciones, que se enlistan en la Tabla 2, por lo general se encuentran en empresas grandes, algunas de ellas, como las descritas en la categoría de administración de los recursos humanos, raramente podrían ser aplicadas en el contexto de empresas pequeñas. Sin embargo, debido a la disponibilidad y fácil acceso a paquetes de software, la mayoría de estas aplicaciones, incluyendo las más sofisticadas, han empezado a ser muy comunes en las MiPyME.

Tabla 2. Clasificación de aplicaciones TIC: perspectiva funcional.

<p>Producción y operaciones</p>	<p>CAM MRP I Control de inventarios Ventas y recepción Control de procesos CAE Robótica</p>
<p>Mercadotecnia</p>	<p>Investigación de mercados Pronósticos de ventas Pronósticos y publicidad Procesamiento de ordenes-ventas Gestión de ventas Gestión del producto Gestión del mercadeo</p>
<p>Finanzas</p>	<p>Presupuesto de capital Manejo del flujo de efectivo Manejo de créditos Manejo de cartera Pronósticos financieros Análisis de requerimientos financieros Análisis del desempeño financiero</p>
<p>Contabilidad</p>	<p>Facturación y cuentas por cobrar Nómina Contabilidad general Activos fijos Contabilidad de costos Contabilidad de impuestos Presupuestación Auditoría</p>
<p>Administración de recursos humanos</p>	<p>Análisis de la mano de obra Inventarios de empleados-habilidades Análisis de formación y desarrollo Pronósticos de personal requerido</p>

Fuente: Lefebvre & Lefebvre, 1996.

Nota: CAM, manufactura asistida por computadora; MRP I, planeación de requerimientos de materiales; CAE, ingeniería asistida por computadora.

2.1.3. Clasificación desde una perspectiva tecnológica

La siguiente perspectiva es la tecnológica. La atención se centra en el intercambio electrónico de datos (EDI, por sus siglas en inglés), sistemas expertos, y sistemas para usuarios de computadoras o máquinas, independientemente del papel que jueguen en la organización o las actividades específicas en las que sean usados. Este enfoque tecnológico guiará cualquier propuesta de cartera TIC y definirá con mayor precisión el nivel de integración requerido entre las diferentes aplicaciones tecnológicas. Los temas de integración e interconectividad son cada vez más importantes en la mayoría de las configuraciones basadas en la informática, ya sea dentro de la empresa o entre empresas. Para ilustrar esta perspectiva se considerarán los siguientes ejemplos.

El primer ejemplo trata de una aplicación, que hoy en día es muy común en las empresas manufactureras. La aplicación usa el diseño asistido por computadora (CAD) para controlar las máquinas que se usan en los procesos de manufactura, es decir, manufactura asistida por computadora (CAM). La Figura 4 muestra una computadora que usa CAD/CAM desde las etapas de diseño, donde las partes, los componentes o los productos son diseñados y definidos con especificaciones precisas que a su vez se traducen en las instrucciones necesarias para que las máquinas herramienta de control numérico computarizado (CNC) produzcan la pieza.

Figura 4. CAD-CAM en una estación de manufactura.

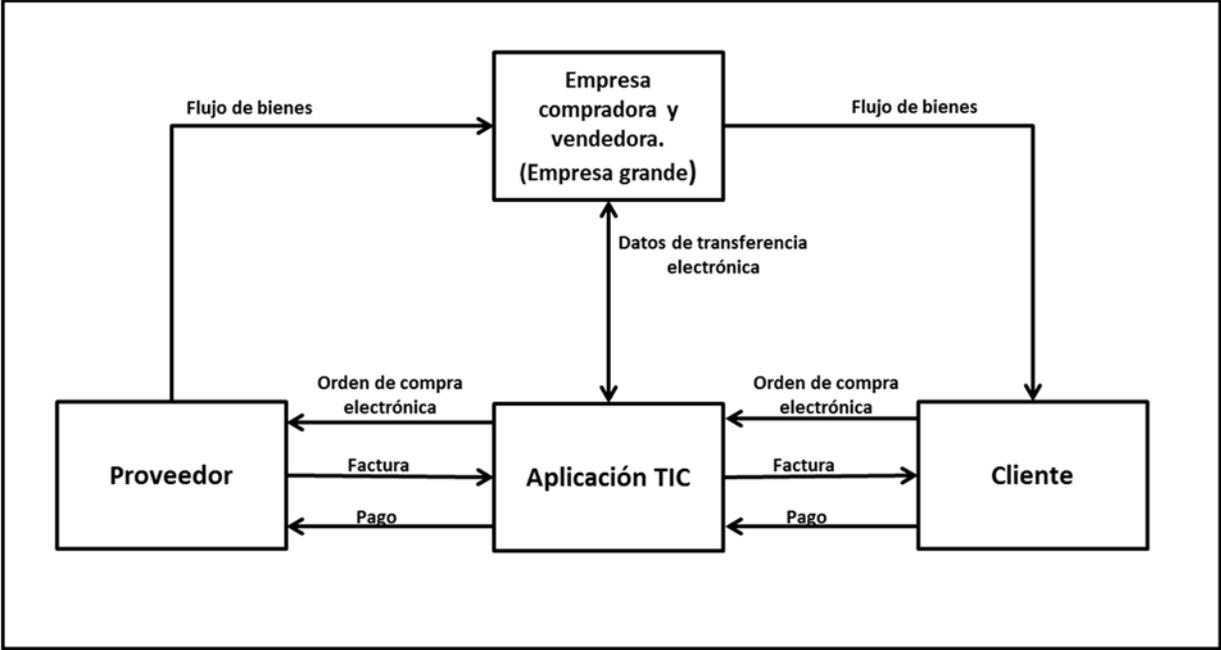


Fuente: Lefebvre & Lefebvre, 1996.

El siguiente ejemplo se refiere al intercambio electrónico de datos, el cual puede ser visto como un servicio electrónico conformado por tres actores: el vendedor, que por lo general es el proveedor, el cliente y la empresa que compra y vende que usualmente es una empresa grande.

La conectividad entre empresas, como la que se muestra en la Figura 5, no es sólo común hoy en día, sino que es necesaria para cualquier empresa que provea a empresas grandes que siguen ciclos de producción JIT. Los proveedores de primer y segundo nivel, que por lo general son MiPyME, deben ser capaces de proveer rápidamente las partes y componentes cuando el fabricante más grande lo requiera. Esto sólo se puede lograr eficientemente a través de redes TIC, las cuales monitorean no solo el flujo de bienes sino también la información financiera que tiene que ver con esos bienes o servicios.

Figura 5. Conectividad entre empresas a través de intercambio electrónico de datos.



Fuente: Lefebvre & Lefebvre, 1996.

Estas son tan solo, ilustraciones de cómo se pueden integrar las aplicaciones tecnológicas al interior de las empresas y entre las empresas. Sin embargo, lo que se subraya aquí es la importancia de la tecnología para apoyar y mejorar las operaciones de las empresas y contribuir así a la competitividad de sus productos y servicios.

2.1.4. Clasificación desde una perspectiva de sectores

El hecho de que diferentes autores usen diferentes clasificaciones para las aplicaciones TIC no se debe solo a los diferentes objetivos que persigan, sino también al efecto del sector industrial de actividad. La Tabla 3 muestra algunas de las aplicaciones tanto básicas como avanzadas que se encuentran en los diferentes segmentos de la industria.

Se han presentado cuatro diferentes perspectivas (conceptual, funcional, tecnológica y por sectores) que ofrecen diferentes formas en las que se han clasificado a las aplicaciones TIC. Sin embargo, para tener una medición más adecuada del uso de aplicaciones TIC en las MiPyME, estas perspectivas se deberían combinar.

Tabla 3. Aplicaciones TIC por categoría de industria.

Segmento de la industria	Aplicaciones básicas	Aplicaciones avanzadas
Transformación	Contabilidad de la producción Planeación de la producción Compra y recepción Control de procesos, de inventarios	CAM, CAE, Robótica Control de procesos Control de inventarios Control numérico
Negocios y servicios personales	Funciones de oficina de servicios Preparación de impuestos Contabilidad Registros de clientes	Modelos econométricos Tiempo compartido Análisis de ingeniería Planificación financiera
Banca y finanzas	Contabilidad de depósitos Procesamiento de cheques Operaciones de prueba y de tránsito Contabilidad de costos	Ahorros en línea Tranferencia electrónica de fondos Análisis de la cartera Análisis de flujo de efectivo
Seguro	Contabilidad premium Facturación de los clientes Reportes externos Cálculo de la reserva	Análisis actuarial Análisis de inversiones Aprobación de políticas Análisis de flujo de efectivo
Distribución de materias primas	Facturación de los clientes Contabilidad Lectura del medidor Control de inventarios	Análisis de la tasa Línea y carga del generador Simulación operativa Modelos financieros
Distribución	Procesamiento de ordenes Control de inventarios Compras Control de almacenes	Programación de vehículos EDI Pronósticos Selección de almacén
Transporte	Cálculo de la tasa Mantenimiento de vehículos Análisis de costos Contabilidad	Análisis de patrones de tráfico Evaluación automática Análisis de aranceles Sistemas de información de reserva
Cuidado de la salud	Facturación de los pacientes Contabilidad del inventario Estadísticas de salud Historial del paciente	Programación de lab. Automatización de est. de enfermeras Monitoreo del paciente Diagnósticos computarizados
Venta a menudeo	Facturación del cliente Análisis de ventas, contabilidad Informes de inventario	Sistema de punto de venta Pronósticos de ventas Comercialización, EDI
Imprentas y editoriales	Circulación Anuncios clasificados Contabilidad, nómina	Tipografía automatizada Edición, diseño de página Análisis de medios

Fuente: Lefebvre & Lefebvre, 1996. Nota: CAM, manufactura asistida por computadora; CAE, ingeniería asistida por computadora; EDI, intercambio electrónico de datos.

2.2. Medición del nivel de uso y adopción de TIC en MiPyME

La importancia de la adopción de las TIC radica en su impacto potencial sobre la productividad y la competitividad de las empresas, el tema ha estado muy presente en los últimos años ya que ofrece oportunidades únicas para que se lleven a cabo investigaciones relacionadas con el uso y adquisición de tecnología en las organizaciones.

Dentro de este contexto, en este apartado, se establece un panorama general del estado actual de las investigaciones en cuanto a uso y adopción de TIC en las empresas. Durante la revisión de los artículos se pudo identificar que las investigaciones de TIC en las organizaciones gira en torno a tres vertientes: el primero de ellos es el tema en el que se aborda el problema de saber qué es lo que obliga o hace que una empresa decida adquirir TIC, es decir, los factores que conllevan a la adopción de TIC, el segundo tema presente en la literatura trata de la medición del impacto que el uso de las TIC genera en la productividad de las empresas y el tercer tema trata de la medición del nivel de utilización o grado de adopción de TIC en las organizaciones.

En el trabajo de Bruque Sebastian (2007) se identifican los factores inherentes a la intensidad y velocidad de adopción de TIC en las MiPyME. Este autor divide los hallazgos de su estudio en dos ramas: los asociados a la decisión de adquirir tecnología y los que tienen que ver con el proceso de implementación de esa tecnología. Su investigación le permitió identificar factores tanto internos como externos que explican la decisión de adoptar nueva tecnología. De esta manera, el autor determina que son varios los elementos que influyen en la adquisición de nueva tecnología. La adquisición, según este autor, es motivada por el crecimiento que experimente una empresa, la profesionalización de los procesos y la implementación de sistemas de calidad. Sin embargo, este trabajo se llevó a cabo empleando un método de análisis cualitativo al utilizar la transcripción de las entrevistas realizadas a las empresas, por lo que la determinación del nivel de adopción de tecnología en esas empresas se da de una manera indirecta.

Dentro de la misma línea de investigación, Bayo-Moriones (2007) hace un análisis de los determinantes o factores de la adopción TIC en las empresas de una región de España, en el que se estudia el papel que desempeñan cinco grupos de factores para que las empresas de esta región decidan adoptar TIC. Los factores que analiza este autor en su trabajo son: el medio ambiente, entendido como un concepto de la teoría de sistemas, es decir, el conjunto de componentes que son capaces de causar efectos directos o indirectos en los seres vivos o en sus actividades¹. El siguiente factor o determinante es el de las características estructurales de las empresas, el tercer factor el capital humano, el cuarto la estrategia competitiva y el quinto factor la organización interna. Las hipótesis que se proponen en este estudio fueron probadas con los datos de una muestra de 337 empresas españolas de diferentes sectores de actividades económicas. Un aporte importante de este trabajo es que se enfoca en estudiar no sólo un tipo de TIC, sino que opta por examinar un conjunto de tecnologías, en otras palabras, estudia indicadores como el porcentaje de usuarios de correo electrónico o indicadores de infraestructura como es el internet o desarrollo de sitios web. El autor trabajó con encuestas que estuvieron basadas en el manual de la OECD para medir el uso de TIC en negocios, lo que le permitió al final, proponer un modelo que explica la interacción de los factores que llevan a una organización a pensar en la adquisición de nueva tecnología.

La forma en la que Antonio Ca'Zorzi, aborda el problema en su trabajo del 2011, *Las TIC en el desarrollo de las PyME*, es a través del análisis de ejemplos prácticos de proyectos de soporte en el uso de las TIC en el contexto empresarial de las PyME de América Latina, estos proyectos fueron financiados por el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo, por lo que a estos proyectos se les denominó proyectos del Clúster TIC del FOMIN. El autor hizo un análisis general a la documentación de 50 proyectos y una encuesta a los directores de proyecto. Dentro de las principales reflexiones de este ejercicio de mapeo y de análisis al uso de tecnología en la empresas de los proyectos, se menciona que el proceso de innovación en las PyME es complejo, no lineal y

¹ Paráfrasis de la definición de medio ambiente de la Conferencia de las Naciones Unidas. Estocolmo, 1972.

generalmente se realiza en cada firma individualmente, sin embargo, puede adquirir un cierto nivel de sistematicidad debido a factores endógenos que dependen de su relación con clientes y/o proveedores.

La tecnología, para este autor, no es suficiente por sí misma sino que tiene que ser articulada en un contexto real de intervención para poder generar un cambio de organización, de procesos y productos. La innovación en los proyectos examinados por Ca'Zorzi está más orientada al uso de la tecnología para modificar una situación ya existente que en la tecnología en sí misma. Y en la mayoría de los casos, no se trata de innovaciones disruptivas, sino más bien incrementales. Es decir, la base tecnológica de cualquier solución o innovación que se adopte tiene que ser evolutiva.

Otro de los trabajos en los que se explora el tema es en el de Hollenstain Heinz (2004) que estudia la intensidad de la adopción de tecnología usando una muestra grande de empresas a las que se les hizo una encuesta y posteriormente un análisis cualitativo a la información obtenida. Ese análisis le permitió al investigador obtener datos sobre el tiempo que las empresas llevaban usando elementos TIC, información sobre la intensidad del uso de esa tecnología, le permitió también evaluar los objetivos que se buscaban al incorporar TIC en las empresas, así como conocer el impacto de esa tecnología en la eficiencia y en la productividad.

Con la información de la difusión de los elementos TIC se construyeron variables que representaban el momento de la adopción de las TIC y la intensidad de uso de esas tecnologías. Con estas variables quedó conformado el modelo que usó el autor para medir la adopción de tecnología. De acuerdo con el autor el comportamiento de la adopción de estas empresas está caracterizado por un patrón básico en el que premia los beneficios anticipados que los directivos encuentran en las TIC, los costos de la adopción, la habilidad de la empresa para absorber conocimiento de otras empresas e instituciones, la presión externa de la competencia y el tamaño de la empresa.

Por otro lado, en el trabajo de Monge-González Ricardo (2005) se ofrece una visión más amplia del fenómeno, se documenta la importancia de las TIC para mejorar la productividad y la competitividad de los sectores productivos de los cinco países de Centroamérica, estudiando la situación, de nueva cuenta, de las PyME. Para evaluar el acceso, uso y grado de adopción de las TIC, así como el impacto de tal adopción sobre el desempeño de las PyME de la región y sus necesidades de capacitación en ese tema, el autor diseñó una encuesta que aplicó a una muestra de más de 150 empresas en cada uno de los cinco países de Centroamérica, es decir, 788 entrevistas en total fueron realizadas. La entrevista fue personal a gerentes o dueños de micro, pequeñas y medianas empresas de la región. Su cuestionario fue de preguntas cerradas y sólo empleó preguntas abiertas cuando las exigencias de la investigación lo requerían, el cuestionario que usó este investigador constaba de poco más de 100 preguntas e incluía las secciones de: caracterización de la empresa, uso de tecnología en la empresa, uso de computadoras, uso de internet, banca electrónica, proveedores, clientes, competidores, innovación, conocimiento de tecnología, recursos humanos y capacitación, otras características de la empresa y datos sociodemográficos del entrevistado.

El último de los trabajos que se revisaron y del que se va a hablar es el de los investigadores Lefebvre y Lefebvre, en sus artículos de 1996 y 2005.

En su primera investigación, los autores documentan una extensa gama de investigaciones, básicamente en economías desarrolladas, reportando que el impacto de la adopción de TIC tiende a ser observable a nivel de la firma, pero no necesariamente a nivel del sector productivo o a nivel de la economía como un todo. Para explicar esta paradoja, los autores plantearon las siguientes explicaciones:

- La existencia de dificultades asociadas con la medición de la productividad a nivel agregado, según las estadísticas oficiales, lo cual imposibilita obtener buenos resultados de los análisis macroeconómicos.

- La distinción entre sectores, principalmente entre la industria y los servicios, no es apropiada para el análisis agregado sobre el impacto de las TIC, debido a la subcontratación de actividades que realizan las empresas manufactureras.
- Es posible que la inversión en TIC no sustituya viejas tecnologías, lo cual puede producir un sobre consumo de tecnología por parte de los administradores, disipándose así sus beneficios potenciales a nivel de una empresa o grupos de empresas.
- Finalmente, la adopción de TIC puede producir una redistribución de beneficios entre empresas de un mismo sector, con lo cual no se observarían beneficios a nivel agregado. En otras palabras se podría estar ante el hecho de que la adopción de TIC “cambie la distribución del pastel sin hacerlo más grande”

Para medir el nivel de adopción de TIC en una empresa, estos autores proponen un indicador compuesto, que toma en cuenta el número de aplicaciones de cómputo e internet adoptadas por la firma, las cuales a su vez, son ponderadas según el peso relativo otorgado por un panel de expertos, quienes clasifican cada aplicación, según su importancia para que una empresa pueda realizar transacciones comerciales en línea (*e-commerce*), así como también pueda integrarse a cadenas productivas por medio de aplicaciones de cómputo e internet (*e-business*). El índice propuesto por Lefebvre y Lefebvre (1996), permite realizar comparaciones entre empresas de diferentes tamaños y sectores productivos, así como entre países, mediante la siguiente ecuación:

$$ILL = \sum_{j=1}^n i_j r_j$$

Donde $i_j = 1$ o 0 , dependiendo de si la empresa ha adoptado o no la aplicación de cómputo o internet j , respectivamente; y r_j es el grado de importancia de la aplicación j para que la empresa se incorpore tanto al *e-commerce* como al *e-*

business. Este grado lo estableció un panel de expertos usando una escala de Likert del 1 al 7.

En el trabajo del 2005, de los mismos autores, se investiga el despliegue gradual de las adopciones de comercio electrónico en las pequeñas y medianas empresas. La evidencia empírica se recolectó en tres fases separadas; un estudio piloto para identificar y validar las métricas para la adopción del comercio electrónico, una encuesta electrónica para obtener un entendimiento con mayor profundidad del desarrollo gradual de la adopción del comercio electrónico, y la tercera fase consistió en un estudio de caso múltiple para validar las trayectorias de adopción del comercio electrónico.

En la fase uno, el estudio piloto, se identificó y validó un amplio conjunto de procesos de negocios. El primer paso para obtener los procesos de negocios fue hacer simulaciones de las aplicaciones de comercio electrónico, simples y avanzadas que se llevaron a cabo con los gerentes de las PyME. Estas actividades se hicieron en cerca de 1503 organizaciones durante cuatro años lo que le permitió obtener un primer conjunto de procesos de negocios que se pueden hacer electrónicamente.

Los procesos de negocios identificados por estos autores, que se pueden realizar en una empresa de manera electrónica, son los que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Procesos de negocios que se pueden hacer de forma electrónica.

1. Transferir documentos y dibujos técnicos a clientes
2. Transferir documentos y dibujos técnicos a proveedores
3. Integrar software de apoyo al diseño del producto
4. Hacer ingeniería colaborativa en línea con proveedores
5. Hacer ingeniería colaborativa en línea con clientes
6. Buscar nuevos proveedores
7. Buscar productos/servicios
8. Comprar productos/servicios usando catálogos electrónicos
9. Comprar productos/servicios por subastas electrónicas
10. Comprar productos/servicios por ofertas electrónicas
11. Hacer y gestionar pedidos a proveedores
12. Negociar contratos (precio, volumen, etc.) con proveedores
13. Hacer pagos electrónicos a proveedores
14. Acceder a bases de datos de productos/servicios de proveedores
15. Automatizar piso de producción con sistema de ejecución de manufactura (SEM)
16. Integrar el SEM al sistema de información de la administración
17. Asegurar la gestión de calidad usando el sistema de información de la admon.
18. Permitir que los clientes accedan a inventarios de la empresa
19. Acceso a inventarios de clientes
20. Permitir que proveedores accedan a inventarios de la empresa
21. Acceso a inventarios de proveedores
22. Anunciar la empresa y/o sus productos/servicios
23. Buscar nuevos clientes
24. Convertir información de productos/servicios a formato digital
25. Vender productos/servicios usando catálogos electrónicos
26. Vender productos/servicios por subastas electrónicas
27. Vender productos/servicios al responder a ofertas electrónicas
28. Negociar contratos (precio, volumen, etc.) con clientes
29. Recibir y gestionar pedidos de clientes
30. Recibir pagos electrónicos de clientes
31. Acceso a base de datos de productos/servicios de clientes
32. Ofrecer servicio post venta a clientes
33. Automatizar la distribución/logística con sistema de ejecución logística
34. Permitir a transportistas acceder a la información que requieran (SKU, cantidad, etc.) para reducir tiempo y costos relacionados a la distribución
35. Optimizar la gestión de devoluciones (logística inversa)
36. Seguimiento de productos (compra o venta) durante el transporte

Fuente: Lefebvre & Lefebvre, 2005.

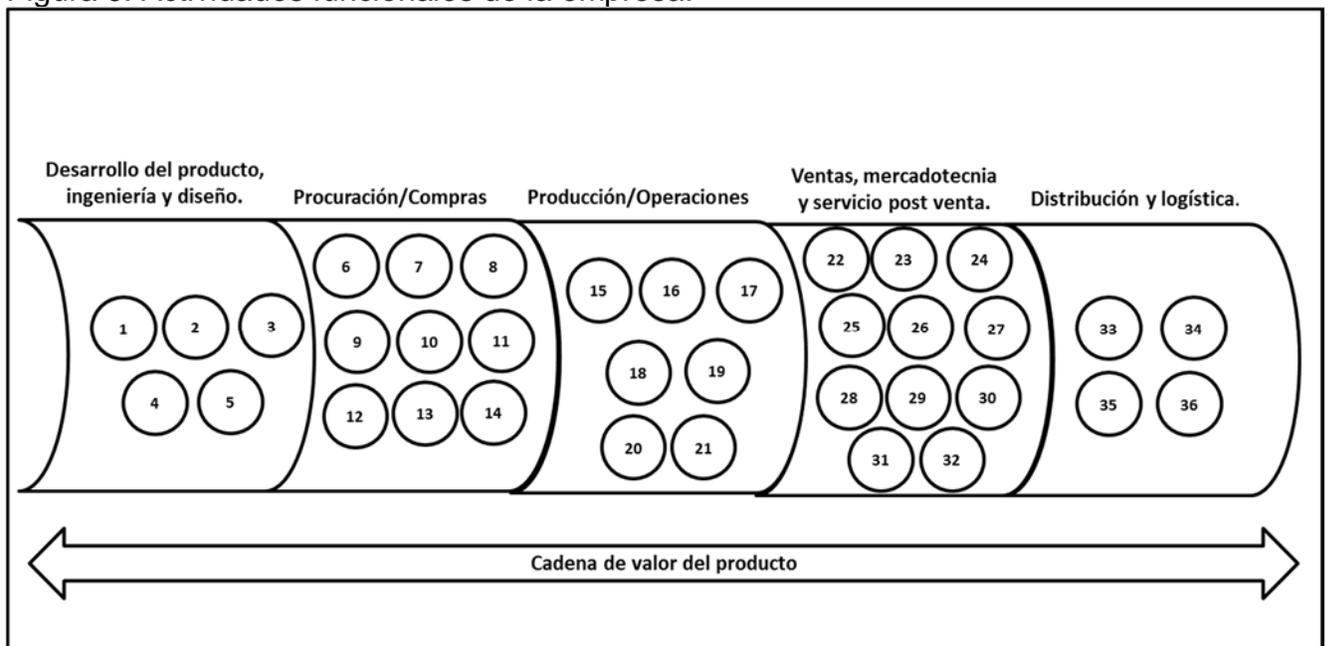
Posteriormente, Lefebvre y Lefebvre, clasifican el conjunto de procesos de negocios en cinco grupos de actividades:

1. Desarrollo del producto, ingeniería y diseño.
2. Procuración/compras.
3. Producción/operaciones.
4. Ventas, mercadotecnia y servicio post venta.
5. Distribución y logística.

Para después, ubicar a los procesos de negocios en estos grupos de actividades, a las que ellos llamaron actividades funcionales de la empresa.

En el siguiente diagrama (Figura 6), se puede apreciar cómo quedó la tipología propuesta al ubicar a los 36 procesos de negocios que se pueden ejecutar electrónicamente, (enlistados en el cuadro de la página anterior), dentro de las cinco áreas de actividades funcionales de la empresa.

Figura 6. Actividades funcionales de la empresa.



Fuente: Lefebvre & Lefebvre, 2005.

En el tercer paso del estudio piloto los procesos de negocios fueron validados por un panel de doce expertos independientes empleando el método Delphi, los expertos llegaron a un consenso del grado de complejidad relativa de cada uno de los procesos de negocios que se obtuvieron en el paso dos.

Así, el estudio piloto permitió proponer un modelo de estados de adopción de comercio electrónico basado en 36 procesos de negocios y después clasificar a las PyME de acuerdo con el estado en el que se encontraban.

En la fase dos, la encuesta electrónica, los investigadores obtuvieron una muestra sistemática de una lista actualizada de todas las PyME manufactureras que operaban en una provincia de Canadá. La lista incluía el nombre y la dirección electrónica de los gerentes así como también algunas características importantes de la empresa (como el número de trabajadores y su ubicación geográfica). A los gerentes seleccionados los contactaron por correo electrónico y les pidieron que participaran en una encuesta en línea.

No se encontró ninguna diferencia significativa entre los que respondieron y los que no con respecto al tamaño de la empresa (bondad de la prueba de ajuste). La tasa de respuesta fue un poco más alta en las áreas urbanas. La tasa de respuesta global alcanzó 7.67%, lo que de acuerdo con el autor, es bastante aceptable para una encuesta electrónica. Un total de 192 PyME manufactureras respondieron la encuesta. Los análisis a los datos que siguieron se hicieron sobre esas 192 empresas.

En la tercera parte de su estudio, hacen un estudio de caso múltiple. De las 192 empresas que respondieron la encuesta electrónica se seleccionaron dos de cada estado del modelo de estados observado, para tener un total de 12 empresas. Para permitir triangulación, el investigador usó múltiples fuentes de evidencia como: información pública disponible, reportes internos y otros documentos, y entrevistas semi estructuradas con los gerentes. Al final, hicieron un análisis cruzado con toda la información recabada.

Para cerrar este capítulo, se presenta a continuación un par de fichas resumen (Tabla 5 y Tabla 6) de los artículos que más influyeron para la realización de la propuesta metodológica que más adelante se explicará. En estas fichas se indica el objetivo y la conclusión de cada artículo, así como también los puntos relacionados al tema que aquí se trata, se incluye de igual manera los principales métodos y modelos de análisis de cada artículo.

Tabla 5. Selección de estudios que analizan la utilización de TIC en las empresas.

Autor	Título	Objetivo	Conclusión	En relación al tema
Monge-Gonzales Ricardo (2005)	TICs en las PyMEs de Centroamérica.	Documentar la importancia de las TIC para mejorar la productividad y competitividad de los sectores productivos de cada uno de los países de Centroamérica.	El grado de adopción de TIC está asociado al tamaño de la empresa, así como a la actividad económica en que se desempeña.	Factores internos que afectan adopción: positivos y negativos. Factores externos que promueven adopción: análisis de factores positivos y negativos.
Lefebvre & Lefebvre (2005)	Explorando las trayectorias de adopción de comercio electrónico en las PyME manufactureras.	Capturar el despliegue gradual de adopción del comercio electrónico en las pequeñas y medianas empresas.	La tipología propuesta indica que el comercio electrónico es una innovación altamente invasiva que permea en la mayoría de las áreas de una empresa.	Una vez que una empresa adquiere un nivel de manejo de TIC es casi imposible que regrese a un estado anterior.
Bayo-Moriones Alberto (2007)	Análisis a nivel empresa de determinantes de la adopción de TIC en España.	Analizar el papel que desempeñan en la adopción de TIC, 5 grupos de factores: medio ambiente, características estructurales de la empresa, capital humano, estrategia competitiva y organización interna.	El estudio encontró que no todas las hipótesis propuestas fueron completamente confirmadas.	El modelo que propone este autor de los determinantes que conllevan a la adopción de TIC son 5, cada determinante está dividido en otros más, con lo cual se tiene un total de 10 determinantes.
Bruque Sebastián (2007)	Determinantes organizativos de la adopción de TIC y su implementación en las PyME: El caso de las empresas familiares y cooperativas.	Identificar los factores inherentes a la intensidad y velocidad de adopción de TIC en las PyME. Estudio cualitativo.	La adopción es motivada por el crecimiento que experimenta la firma. La interacción con empresas más grandes promueve la adopción.	Hay una serie de factores tanto internos como externos que explican la decisión de adoptar nueva tecnología y otros factores que harán que el proceso de implementación sea exitoso.
Ca' Zorzi (2011)	Las TIC en el desarrollo de las PyME.	Ayudar a organizaciones a entender los desafíos del desarrollo de servicios y soluciones TIC para el sector PyME en América Latina y el Caribe.	Las PyME no podrán ignorar el uso de la tecnología si quieren expandir o tan solo mantener su negocio. No es solo la tecnología lo que genera el cambio.	Presenta una clasificación de TIC para las PyME, curva de TIC y puntos interesantes del proceso de adopción.

Tabla 6. Selección de estudios que analizan la utilización de TIC en las empresas (cont.).

Trabajo	Muestra	Recolección de la información	Método o modelo de análisis
Hollenstein Heinz (2004)	Muestra: 6717 empresas con 5 o más trabajadores del sector económico de negocios. Tasa resp. 40% (2641 firmas), análisis de no respuesta a 650 firmas, tasa de resp. 94%. Periodo 1994-2003.	Muestra estratificada para 28 industrias y 3 tamaños de empresa. Análisis cualitativo.	Basado en esa información se construyeron variables que describen el momento de adopción de TIC y la intensidad del uso de esa tecnología en el año 2003.
Monge-Gonzales Ricardo (2005)	Recolección: agosto a diciembre de 2004 a 150 empresas de cada uno de los cinco países de Centroamérica.	Entrevista personal a gerentes y dueños de PyME.	Información procesada por promedios ponderados, frecuencias absolutas y relativas e índices elaborados con base en conjunto de respuestas. Tablas de contingencia para analizar información entre variables importantes.
Lefebvre & Lefebvre (2005)	Muestra de cerca de 2500 empresas. Con una tasa de respuesta de 7.67%. PyME manufactureras.	Un total de 192 PyME manufactureras respondieron la encuesta electrónica. Además se hizo estudio de caso múltiple a un total de 12 empresas.	A través del análisis de la encuesta los autores propusieron un modelo de seis estados o niveles de adopción de TIC en el que ubicaron a las empresas.
Bruque Sebastián (2007)	Estudio de caso a 5 empresas cooperativas y 10 familiares localizadas en la misma región geográfica (Andalucía). Muestreo de juicio intencionado.	Entrevista a profundidad, procedimiento triangulado basado en entrevista bien organizada, a la misma entrevista respondieron como mín. 2 personas y como máx. 3.	Análisis hecho a través de la transcripción directa de la entrevistas efectuadas.
Bayo-Moriones Alberto (2007)	Recolección: abril a mayo de 2002 a 337 organizaciones de España. Tasa de resp. 97.12%. Empresas con 20 trabajadores o más.	Muestra estratificada por tamaño y por sector. Encuesta distribuida por correo, contestada por teléfono, fax o e-mail. Cuestionario basado en OECD para medir uso de TIC en negocios.	Regresión por mínimos cuadrados ordinarios. Modelo de regresión de una serie de Tobit.
Ca'Zorzi Antonio (2011)	49 Estudios de caso. En una investigación primaria 37 empresas respondieron.	Entrevista telefónica y personal.	Mapeo de los proyectos del cluster para detectar tendencias, resultados y lecciones aprendidas.
García-Canal Esteban (2012)	4 Estudio de caso de 4 empresas españolas. La investigación duró tres meses.	Se seleccionaron 4 empresas de manera que la muestra fuera insesgada y abarcara empresas de ramo industrial como de servicios. Se usó entrevistas personales.	Análisis triangularizado de la información, la misma información obtenida de fuentes secundarias se corroboraba con fuentes primarias.

2.3. Las MiPyME en México

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME) en México representan una fuente de empleo y crecimiento fundamental al igual que en otras partes del mundo. Sin embargo, en el caso mexicano, hay un conjunto de factores externos e internos a estas empresas que obran en forma adversa a su desenvolvimiento, de acuerdo con el panorama que presentan los autores Figueroa Hernández, Pérez Soto y Ramírez Abarca en su ensayo², estos factores son la sobrerregulación mediante el exceso de trámites para abrir una empresa, la falta de créditos y su carestía, así como factores externos, sumados a los factores internos de falta de capacitación, de planeación estratégica de organización, de desarrollo, de cultura empresarial, de innovación tecnológica, entre otros, que impiden que las MiPyME puedan consolidarse y ser más competitivas y productivas.

En el contexto de la globalización, las MiPyME, además de enfrentar problemas de financiamiento, también enfrentan problemas de desarrollo tecnológico. La apertura comercial y la versatilidad de las tecnologías de hoy, las sitúan en desventajas de productividad, organización y competitividad.

Las MiPyME tienen por tanto que resolver los problemas de financiamiento a su producción y a la innovación de su producción. Actualmente, este tipo de organizaciones hacen un uso intensivo de mano de obra, una limitada incorporación de ciencia y tecnología (CyT) y escasos vínculos con su entorno. Hay deficiencias en la capacitación de su personal, insuficiencias en su organización empresarial, baja productividad y falta de competitividad.

Sin embargo, es importante reconocer que, pese a su problemática, las MiPyME constituyen un factor importante para el crecimiento y desarrollo económico de México ya que en promedio, el 80% del número total de unidades económicas en el país corresponde a microempresas. Las pequeñas y medianas empresas constituyen 15%, y las grandes empresas componen únicamente 5% del total de

² Figueroa Hernández, E., Pérez Soto, F., Ramírez Abarca, O. (2011) Importancia de las MIPYME en el crecimiento y desarrollo económico en México. Instituto Politécnico Nacional.

empresas en el país. Aun así e independientemente del número de unidades económicas, las pequeñas y medianas empresas son las que contribuyen con un mayor porcentaje al PIB y con una mayor generación de empleos, de acuerdo con el censo económico 2009 del INEGI.

En el estudio <<El uso de la tecnología en las PyME en México>>, Microsoft y la consultora Select, concluyen que de los poco más de 3.4 millones de las PyME que hay en el país, sólo 1.1 millones usan computadoras en sus negocios, y gastan apenas 116 dólares anuales en la compra de *software*. De ello, se deduce que tal situación limita el desarrollo y productividad de 70% de este sector empresarial, ya que la falta de adopción de tecnología genera mermas excesivas, nula gestión de compras, manejo manual de la información y falta de un registro de clientes y mercancías.

Asimismo, de 21 millones de trabajadores de las PyME, sólo 6.7 millones pueden usar una computadora como herramienta de trabajo. La inversión que las empresas mexicanas destinan por empleado en tecnología, no es ni la tercera parte de la realizada por países como Brasil, donde se invierten alrededor de 410 dólares por trabajador. En México esta inversión es de 126 dólares (Mundo Ejecutivo, 2008).

La competitividad de las MiPyME para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) se basa en varios factores como el papel del dirigente propietario; la capacidad para obtener y utilizar la información de CyT adecuada; la flexibilidad de la organización interna, y la importancia de la inversión material fundada en tecnologías apropiadas. La competitividad de las empresas ya no se relaciona sólo por su tamaño (número de empleados, montos de capital invertido o volumen de producción), sino principalmente por las capacidades tecnológicas, la organización flexible de los factores productivos y el tipo de actividad.³

³ OCDE, Les petites et moyennes entreprises: technologie et compétitivité, Paris, 1993.

Sin embargo, uno de los más grandes retos parece ser la inexistencia de una cultura de la calidad en las PyME ya que 50% no emplean técnicas y 80% no tienen certificaciones relacionadas (Dussel, 2004). Al respecto, Haar, Leroy y Beltrán (2004) refieren la falta de visión a largo plazo de los empresarios de las PyME como una de las barreras más importantes para generar competitividad.

2.4. Las MiPyME de la expo ANTAD

La Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales, A. C., organiza un evento, la expo ANTAD, que se realiza cada año, en el cual se reúnen las empresas distribuidoras, cadenas departamentales y tiendas de autoservicio para sostener un encuentro de negocios con los productores de bienes y servicios del país y generar un ambiente propicio de acercamiento entre las diversas cadenas de la asociación con las empresas que quieren ser sus proveedoras. En 2013 este evento cumplió treinta años de realizarse, con sede en Expo Guadalajara.

Para realizar esta investigación, se seleccionaron a las empresas que participaron en la expo ANTAD 2013 debido a que la información de las empresas estaba disponible para el Instituto de Ingeniería. Otra razón para utilizar esta información obedece a que también se consideró que el tipo de empresas que asisten a este tipo de eventos cuenta ya con una oferta definida y una capacidad de producción establecida; esto supuso que registraban un nivel de desarrollo suficiente en TIC.

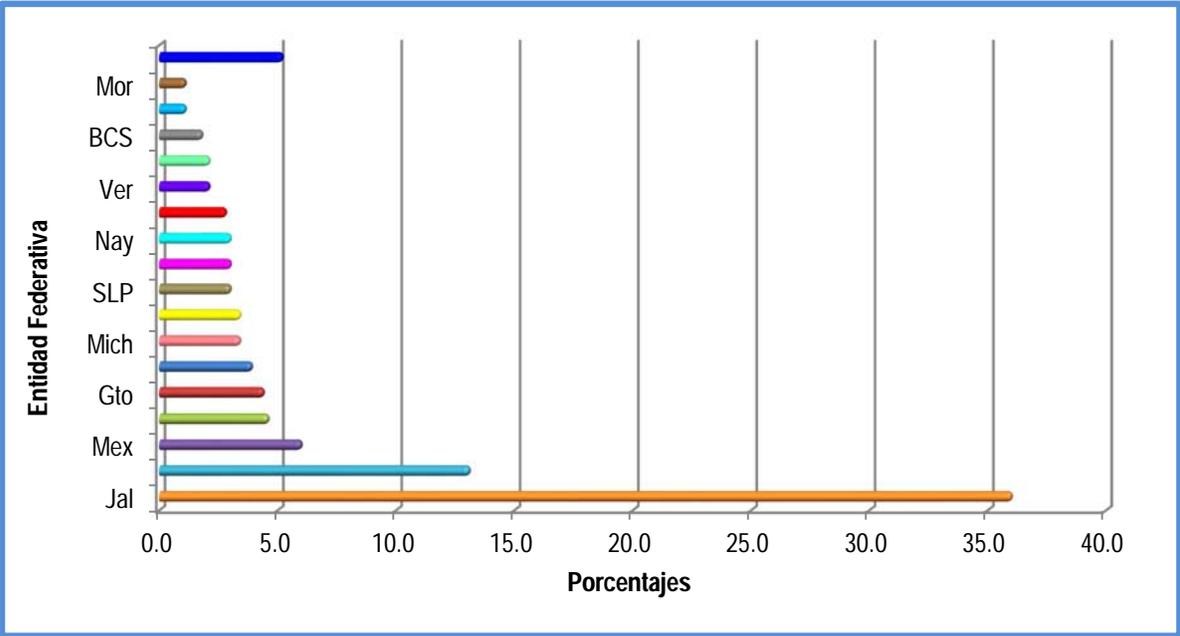
Entre otras características de estas empresas, se puede mencionar que son empresas formalmente constituidas; son empresas que tienen la convicción de querer ampliar sus mercados hacia las cadenas departamentales, que están pensando en desarrollarse como proveedoras y que muy difícilmente se estará hablando de empresas de carácter artesanal.

La base de datos con la que se decidió trabajar cuenta con 1,156 MiPyME que participaron en la expo ANTAD 2013. La ventaja de esta base de datos es que

contiene el nombre de la empresa, el nombre de un funcionario de la misma y su correo electrónico. Estos tres aspectos son fundamentales para realizar una investigación basada en una encuesta enviada por internet. Además, de estas tres características, la base de datos también establece otras características las cuales se presentan enseguida.

La Gráfica 1 muestra en porcentaje, la localización de las empresas de acuerdo con la entidad federativa en la que están establecidas. Se puede observar que las empresas que participaron en la expo ANTAD 2013 se encuentran establecidas en 27 entidades federativas; las del estado de Jalisco participaron con una tercera parte (36.0%). Las cuatro primera entidades (Jalisco, Distrito Federal, México y Nuevo León) congregaron a casi el 60% de las MiPyME asistentes.

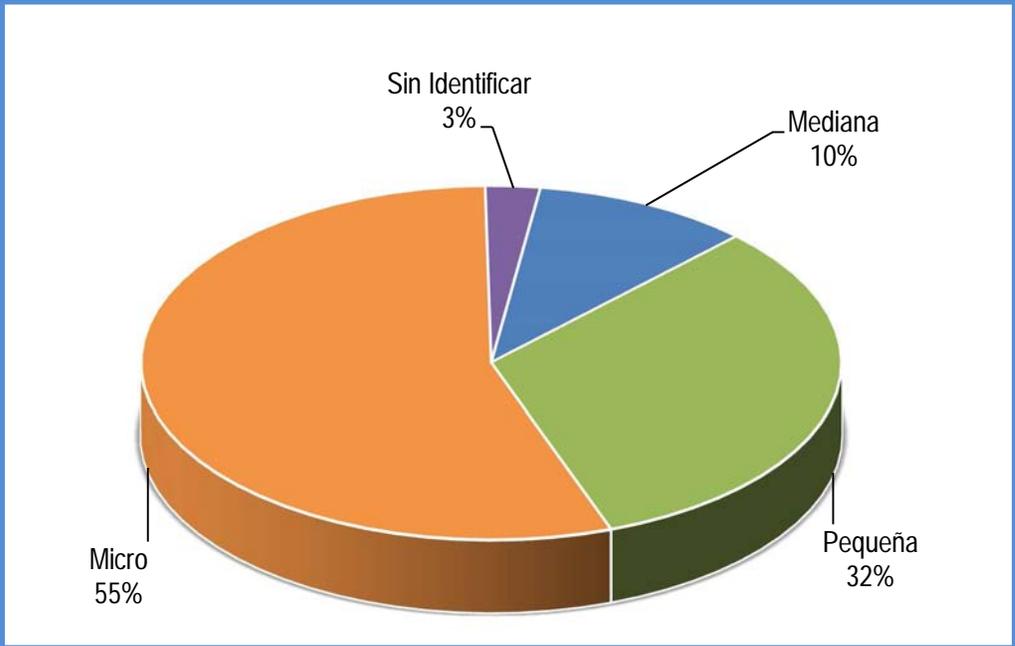
Gráfica 1. Ubicación de las empresas que participaron en expo ANTAD 2013 por entidad federativa.



Fuente: Base de datos ANTAD-2013.

En la Gráfica 2 se muestra el tamaño de las 1,156 empresas que participaron en la expo ANTAD 2013.

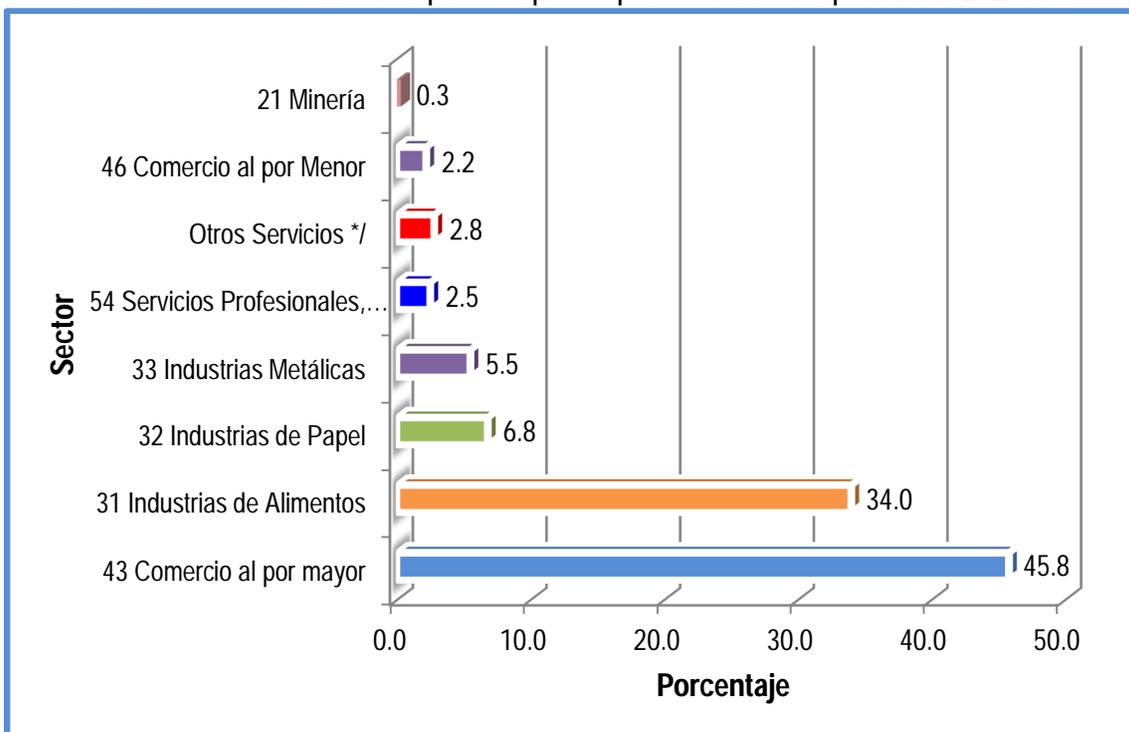
Gráfica 2. Tamaño de las empresas participantes en la expo ANTAD 2013.



Fuente: Base de datos ANTAD-2013.

De la información que proporcionaron las empresas participantes acerca de los productos o servicios que ofrecen, en esta evaluación se hizo una clasificación basándose en lo que indica el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN, 2013). Las siguientes gráficas (Gráfica 3 y Gráfica 4) muestran la clasificación de estas empresas a nivel de sector y de subsector.

Gráfica 3. Sectores de las empresas participantes en la expo ANTAD 2013.

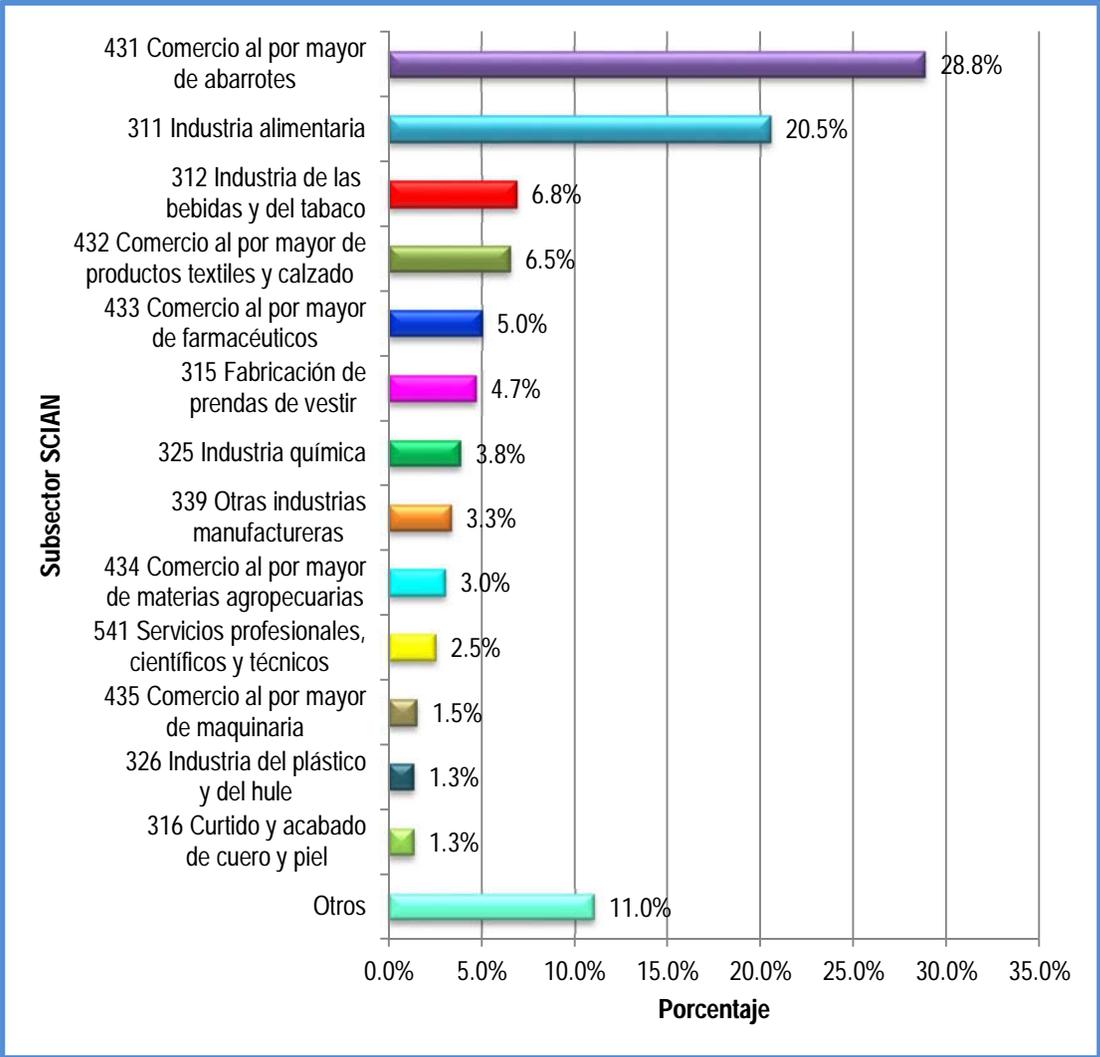


*/Otros servicios incluye: transporte y almacenamiento (48), servicios educativos (61), de salud y asistencia (62), información en medios masivos (51). Fuente: Base de datos ANTAD-2013

En la Gráfica 3 se observa que el comercio al por mayor (43) correspondió al sector con mayor participación en la Expo ANTAD 2013, seguido por los sectores industriales correspondientes a la fabricación de alimentos, bebidas y tabaco, productos textiles y de cuero (31), industrias de la madera y papel, imprenta, química y minerales no metálicos (32) y la fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo y productos eléctricos y electrónicos (33). En los diversos sectores que incluyen las actividades de servicios, destacan los servicios profesionales, científicos y técnicos (54). Otros servicios tales como transporte y almacenamiento, educativos, de salud, información en medios masivos representaron, en conjunto, el 2.8% de las empresas que asistieron a la Expo ANTAD 2013.

La Gráfica 4 presenta los subsectores de mayor participación en la Expo ANTAD 2013. El comercio al por mayor de abarrotes (431) y la industria alimentaria (311) concentraron más de la mitad (61.8%) de las empresas participantes en el evento analizado.

Gráfica 4. Subsectores de las empresas participantes en la expo ANTAD 2013.



Fuente: Base de datos ANTAD-2013

2.5. Diagrama causa efecto

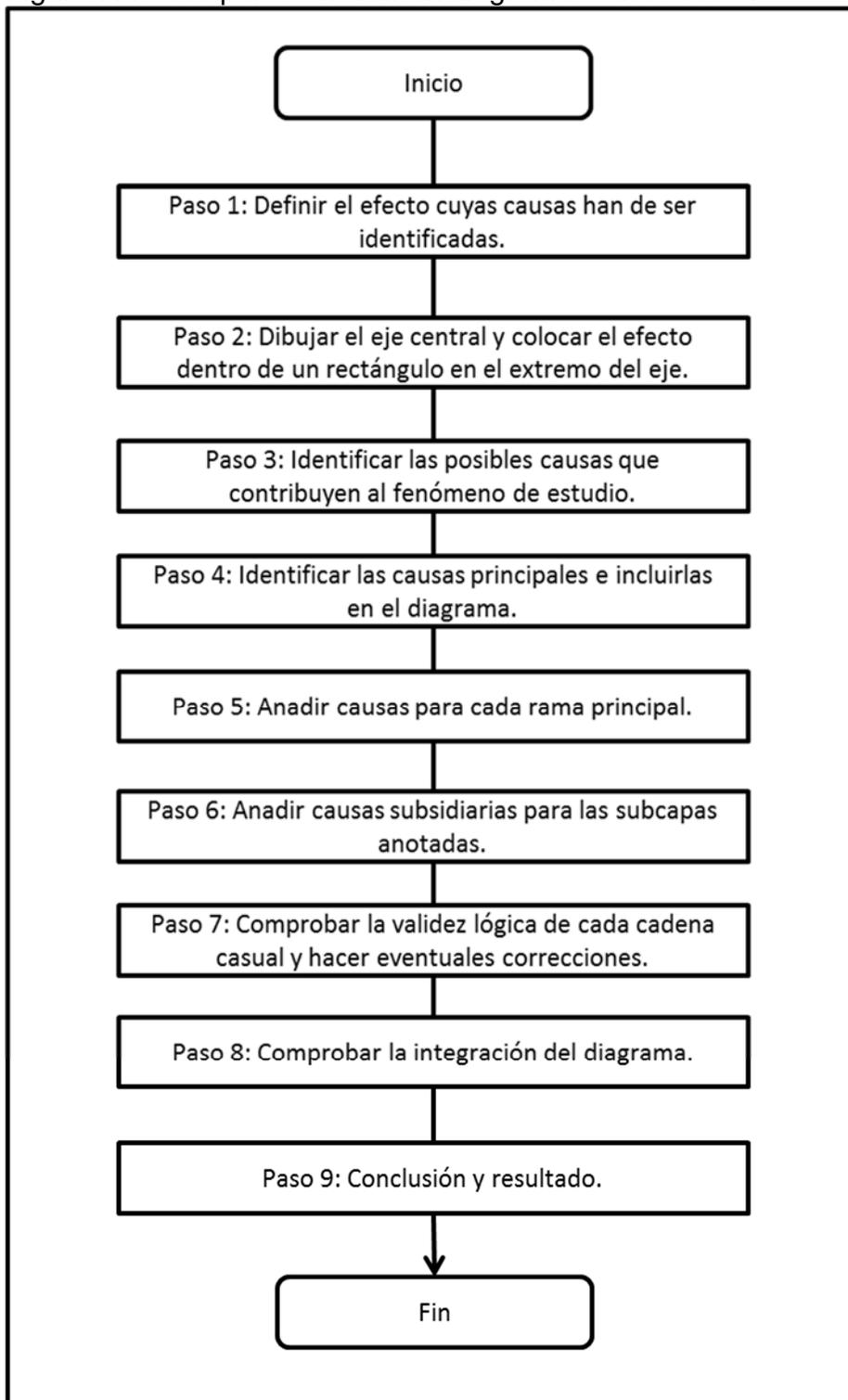
En este apartado se describe el proceso de construcción de una de las herramientas más útiles para la ordenación de ideas, mediante el criterio de sus relaciones de causalidad, el diagrama de causa efecto, también llamado diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado. Se muestra, cómo la construcción sistemática de estos diagramas es capaz de ofrecer una visión sencilla y concentrada del análisis de las causas que contribuyen a una situación compleja.

2.5.1. Definiciones y conceptos

El diagrama causa efecto es una representación gráfica que muestra la relación cualitativa e hipotética de los diversos factores que pueden contribuir a un efecto o fenómeno determinado.

Dentro de las características más importantes de esta herramienta se encuentran: el impacto visual que debe mostrar las interrelaciones entre un efecto y sus posibles causas de forma ordenada, clara, precisa y de un solo golpe de vista; y la capacidad de comunicación que muestra las posibles interrelaciones causa-efecto permitiendo una mayor comprensión del fenómeno en estudio, incluso en situaciones muy complejas. La Figura 7 indica cuales son los pasos que se deben seguir para construir un diagrama causa efecto.

Figura 7. Pasos para construir un diagrama causa efecto.



Fuente: Herramientas para la excelencia. Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad.

Un diagrama causa efecto proporciona un conocimiento común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle. Su utilización ayuda a organizar la búsqueda de causas de un determinado fenómeno, pero no las identifica y no proporciona respuestas a preguntas.

2.5.2. Problemas y deficiencias de interpretación

La más grave de las posibles falsas interpretaciones del diagrama causa efecto, es confundir esta disposición ordenada de ideas con datos reales. Este diagrama es útil para desarrollar teorías, representar y contrastar su consistencia lógica, pero no sustituye su comprobación empírica. Otro problema grave es la construcción del diagrama sin un análisis previo de los síntomas del fenómeno objeto de estudio. En estos casos el efecto descrito puede ser muy general y estar mal definido por lo que el diagrama resultante sería grande, complejo y difícil de utilizar. También se deben evitar deficiencias en el enunciado que limite las ideas que se exponen y consideran, para que no se pasen por alto las causas reales que contribuyen al efecto. Una última deficiencia se encuentra en la identificación y clasificación de las causas principales. Este problema está íntimamente ligado con la capacidad de la herramienta para la organización eficaz de la búsqueda de causas reales.

2.5.3. Utilización

Por sus características principales la construcción de un diagrama de causa efecto es muy útil cuando se quiere compartir conocimientos sobre múltiples relaciones de causa y efecto. Y por presentar una ordenación de relaciones lógicas, el diagrama de causa efecto es una herramienta frecuentemente utilizada cuando se quiere obtener hipótesis o teorías sobre relaciones de causa efecto en un proceso

lógico paso a paso. Además de que permite generar una estructura lógica de muchas ideas dispersas, como una lista de ideas resultado de una tormenta de ideas.

Se utiliza también en las fases de un proceso de solución de problemas. Durante este proceso hay tres puntos en los que la construcción de un diagrama de causa efecto puede ser muy útil. En la fase de diagnóstico durante la formulación de posibles causas del problema, en la fase de corrección para considerar soluciones alternativas y en la fase de análisis sistemático para pensar en las posibles resistencias en la organización de la solución propuesta.

2.6. Plataformas para hacer encuestas en línea

Las encuestas han sido una de las principales herramientas de investigación cuando se requiere conseguir datos de primera mano para su análisis posterior. Los actuales paquetes para crear encuestas en línea hacen que el diseño, el envío y el procesamiento de las encuestas sea mucho más fácil y aunque para los fines de investigación hay muchas herramientas digitales disponibles donde se pueden crear encuestas bastante sofisticadas con el potencial del manejo de datos, en este apartado se presentan tres de las opciones disponibles en internet para trabajar con encuestas en soporte electrónico: GoogleForms, SurveyMonkey y LimeSurvey.

Estas tres plataformas ofrecen diferentes formas de creación y alojamiento de encuestas en línea y cada una tiene un conjunto diferente de características y funcionalidades. Antes de decidirse a usar alguno de los tres es importante entender qué tipo de encuesta se quiere crear y que funcionalidades se necesitan como parte de la encuesta.

2.6.1. GoogleForms

Como parte del servicio de Google Drive, GoogleForms es una herramienta simple y fácil de usar. Para las personas que tienen una cuenta en Google es posible que les resulte familiar. Una de sus características que más llama la atención es que permite que diferentes usuarios manipulen la aplicación desde diferentes dispositivos. Permite usar preguntas básicas para encuestas que están orientadas hacia encuestas menos complejas. La personalización de la interfaz es limitada aunque permite la integración con otros servicios de Google. Cuenta con siete tipos de preguntas diferentes, permite dividir la encuesta en capítulos y permite obtener las respuestas cómodamente en un archivo de Excel. La encuesta se puede enviar en el cuerpo de un correo electrónico o bien enviar un enlace a la encuesta o incrustarla en una página web o blog.

2.6.2. SurveyMonkey

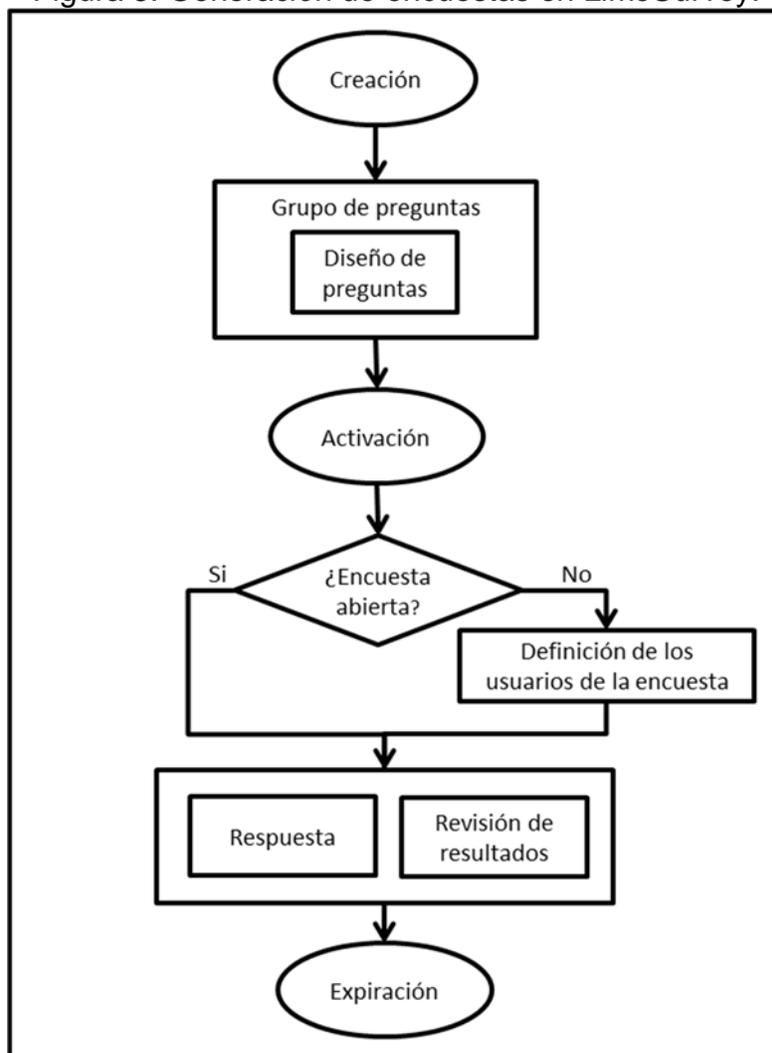
SurveyMonkey es un servicio que permite crear encuestas y cuestionarios en línea. Tiene una interfaz amigable con el usuario y muchas plantillas atractivas y de fácil navegación, sin embargo no permite compartir encuestas con otros usuarios a menos que se tenga una cuenta en común. Es una herramienta intuitiva, que tiene versiones gratuitas y de pago. La versión gratuita se limita a 10 preguntas y a 100 respuestas por encuesta. Se pueden recopilar los datos a través de un enlace web o almacenar los datos en Excel.

2.6.3. LimeSurvey

LimeSurvey es una plataforma de servicios en línea para la aplicación y gestión de encuestas en línea que utiliza bases de datos MySQL, PostgreSQL o MSSQL. Esta plataforma permite el acceso diferenciado de los usuarios según su nivel de responsabilidad para la realización de una tarea compartida

Antes de pasar a describir las diferentes tareas para la creación de una encuesta en LimeSurvey, se puede esquematizar el trabajo global que se realiza en este *software* para generar una encuesta con la ilustración de la Figura 8.

Figura 8. Generación de encuestas en LimeSurvey.



Fuente: Manual Administración y Uso Plataforma LimeSurvey. Centro de Servicios de Informática y Redes de Comunicación. Universidad de Granada.

Como se puede ver, el trabajo de hacer una encuesta a través de esta plataforma queda resumido por los pasos que indica el diagrama anterior, lo que permite enfocar la atención en la tarea más útil de todo el proceso: la toma de decisiones para hacer un correcto análisis de la información, así como de los resultados.

A lo largo del tiempo de vida de una encuesta, esta pasará por diferentes procesos o etapas a saber:

La primera tarea importante que se lleva a cabo es realizar un diseño lo más completo posible, no sólo del listado de preguntas y posibles respuestas de la encuesta, sino un diseño global de la encuesta web, es decir, diseñar las ubicaciones de cada elemento en el proceso de la encuesta. Lo idóneo es agrupar las preguntas por grupos, para luego poder analizar los resultados más cómodamente.

Así, se van creando los grupos con sus respectivas preguntas, eligiendo el tipo de cada pregunta de entre los disponibles, y especificando las posibles respuestas de las mismas. Más adelante, se especifican los posibles tipos de preguntas, así como las posibles respuestas y la posibilidad de elegir preguntas condicionadas en otras respuestas.

Otro aspecto importante del diseño será decidir el tipo de acceso que tendrán los usuarios a la encuesta.

Una vez que se realiza el diseño y creación de la encuesta, la segunda tarea es la activación de dicha encuesta para que los usuarios puedan acceder a ella. Desde el momento en que se habilita la encuesta, se crean todas las estructuras necesarias en la base de datos para poder ir almacenando los resultados de los usuarios. En el proceso de activación es muy importante el tipo de acceso que se haya elegido para la encuesta. Si es un acceso público, no hay ningún tipo de problema ya que cada usuario guardará sus datos en el sistema, pero si por el contrario, es un acceso restringido, se debe tener en cuenta la población definida (los usuarios que podrán acceder a la encuesta) para archivar los resultados.

La tercera tarea consiste en recabar los resultados obtenidos y hacer el estudio pertinente. El sistema permite exportar dichos datos a otras plataformas estadísticas, así como estudiar las gráficas comparativas de los resultados según los grupos de preguntas definidos.

En la cuarta tarea y última se debe expirar la encuesta, es decir, deshabilitar el acceso de los usuarios a la misma.

2.6.4. Cuadro comparativo

En el cuadro comparativo de la Tabla 7 se indican las características más importantes de las tres plataformas que permiten aplicar encuestas en línea. Es importante mencionar que las plataformas que se presentaron aquí no son las únicas que existen, pero si fueron las que se consideraron para atender el problema de aplicar la encuesta en línea.

Tabla 7. Cuadro comparativo de las características de GoogleForms, SurveyMonkey y LimeSurvey.

Característica	GoogleForms	SurveyMonkey	LimeSurvey
Costo	Gratis	Básico (gratis) Selecto (\$19/mes) Oro (\$25/mes) Platino (\$65/mes)	Gratis
SSL	Si	Si	Si
Tipo de pregunta	Muy básico	Básico (15 tipos)	Básico (20 tipos)
Condiciones de pregunta (de lógica/ramificación)	Si	Si	Si
Encuesta de salida	CVS, TSV, Excel, Word, PDF	CSV, Excel, XML, HTML, SPSS (solo en paquete oro)	CSV, TSV, Excel, Word, PDF, SPSS, XML, R
Almacenamiento de datos	En línea (Google Spreadsheets proporcionadas por Google)	En línea (por SurveyMonkey)	En línea (bases de datos MySQL proporcionadas por servicios de investigación ITS)
Límite total de almacenamiento	El mismo que Google Drive	Ninguno	Ninguno
Tiempo que se mantiene la encuesta	Mientras se tenga activa una cuenta en Google	Mientras se tenga una cuenta en SurveyMonkey	Mientras se tenga una encuesta en LimeSurvey
Recomendado para	Usuario no técnico	Usuario no técnico Recolección de datos administrativos/investigación no financiada	Recolección de datos de investigación no financiada Usuario técnico Recolección de datos administrativos/investigación financiada
Optimizado para dispositivos móviles	Limitado	No	No

Fuente: Bergen, Ann. Círculo de aprendizaje tecnológico y medios sociales. Universidad de Guelph, 2013. Nota: el costo para el caso de SurveyMonkey se expresa en dólares. SSL: Capa de conexión segura.

Capítulo 3. Metodología

Como se pudo ver en la revisión de la literatura, el apartado 2.2 de este trabajo, la forma en la que se mide el nivel de uso y de adopción de TIC en las PyME se da conservando una serie de características que se encuentran en la mayoría de las investigaciones. En los artículos revisados, se decide trabajar ya sea con estudios de casos o con la recopilación de información a través de encuestas. Para posteriormente, con esa información, proponer modelos que permitan hacer un análisis adecuado a los datos que se recaban.

Es así que para el diseño de la investigación de este trabajo se tomó como guía y fuente de inspiración los documentos de los autores Lefebvre & Lefebvre, haciendo las modificaciones y adecuaciones pertinentes que nos permitieron trabajar y obtener información de la mejor manera para la situación y los objetivos que se persiguen en este documento. Por lo que el acopió de la información y evidencia empírica del uso de las TIC en las MiPyME que participaron en la expo ANTAD 2013, se recolectó a través de tres fases separadas pero a la vez complementarias entre sí. La primera de ellas fue la identificación de las áreas de la empresa en donde se utilizan TIC, en otras palabras, la identificación de un grupo de problemas y problemas específicos relacionados al uso de TIC en las empresas. La segunda fase fue la formulación e integración de las preguntas que conformaron el cuestionario que nos ayudarían a tener una comprensión a mayor detalle del uso de las TIC en las MiPyME. La tercera fase de esta investigación fue la implementación y aplicación de la encuesta; es decir, la creación de la encuesta y su envío a las empresas de forma electrónica a través de su correo electrónico.

3.1. Identificación de las áreas de la empresa

Para seleccionar las áreas de la empresa que deberían ser incluidas en las preguntas que conforman la encuesta, en este ejercicio se favoreció un acercamiento integrativo en el cual se pudiera abarcar o incluir las diferentes actividades que se llevan a cabo en una organización. La principal dificultad que se encontró en esta etapa radicó en la identificación y selección de un conjunto de actividades que pudieran incluir las principales áreas de la empresa en la cuales fuese factible el uso de TIC.

Para poder establecer cuáles eran las áreas de las empresas que debíamos incluir en la encuesta, primero se pensó en entender la situación como la identificación de un grupo de problemas y problemas específicos que relacionaran ambos puntos de partida: las áreas de una empresa, por un lado y las TIC susceptibles de ser usadas en una empresa por el otro lado. Para lograr lo anterior se decidió emplear un diagrama de Ishikawa o de pescado, mismo que a su vez permitió visualizar el problema desde una perspectiva de causa efecto.

El diagrama que se obtuvo (Figura 9, pág. 47) es un intento por plasmar y entender los grandes temas que se ven involucrados en una empresa cuando se utilizan TIC. De esta manera, el primer tema que nos resulta relevante y el cual ocupa la primer espina del diagrama de pescado es la infraestructura TIC y la accesibilidad de la empresa, es decir, el equipo que se encuentra en una organización como pudieran ser: computadoras de escritorio, computadoras portátiles y las formas en las que estos equipos se comunican entre sí, ya sea a través de una red local o por medio de internet. También se considera en esta primera espina el uso de páginas web.

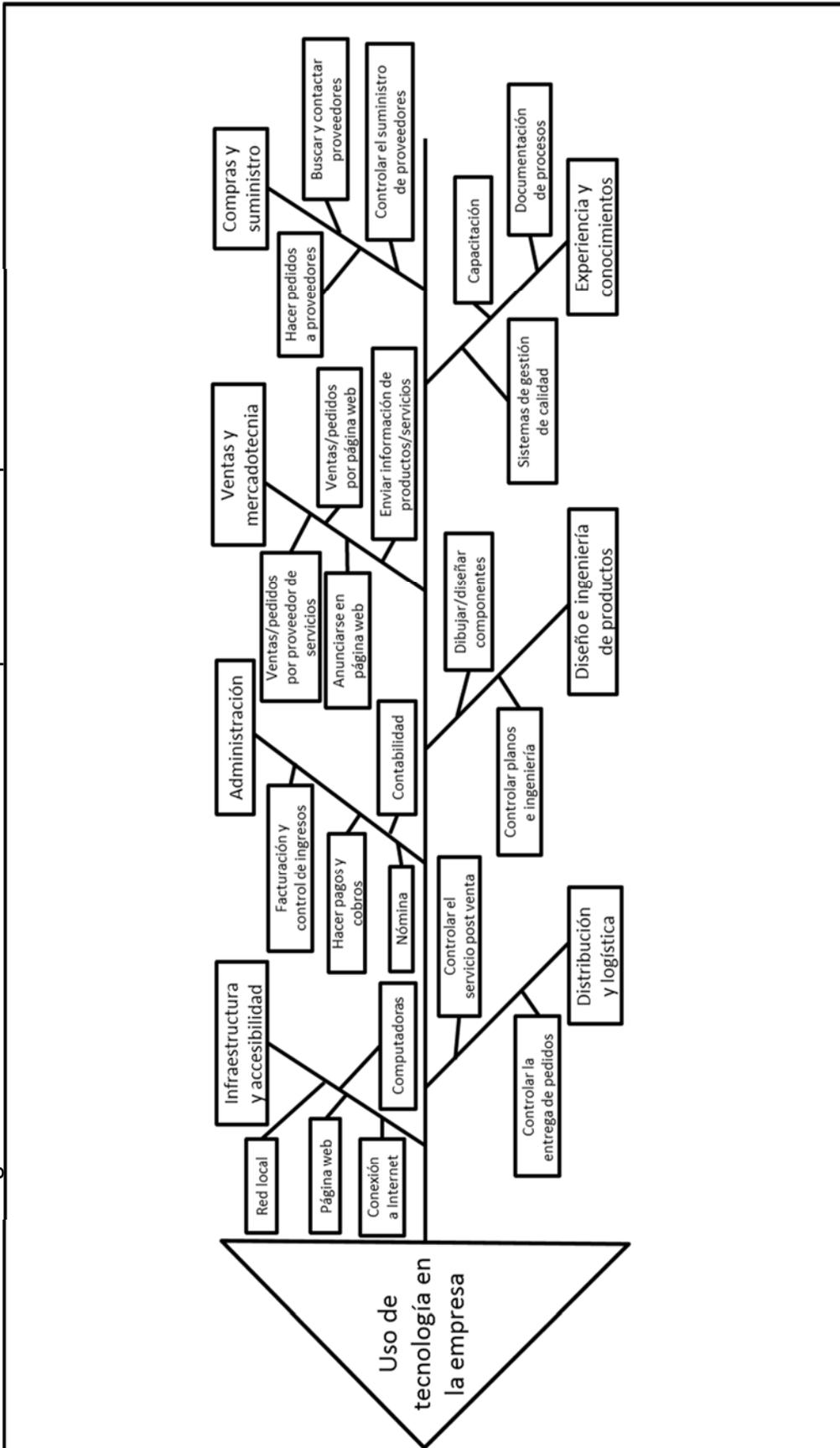
En las siguientes espinas que conforman el diagrama de pescado se identificaron las áreas y las actividades que se llevan a cabo en una empresa que, de acuerdo con la perspectiva teórica expuesta en el capítulo dos de este trabajo, se pueden ejecutar mediante el uso de TIC. Es así que las áreas de la empresa que se

tomaron en cuenta son: administración, ventas y mercadotecnia, compras y suministro, distribución y logística y diseño e ingeniería de productos.

De la misma manera, se identificaron las actividades que se llevan a cabo dentro de cada una de las áreas de la empresa. Así, dentro del área administrativa las actividades incluidas fueron las de hacer la nómina, llevar la contabilidad y las finanzas de la empresa, hacer pagos y cobros y llevar a cabo facturación y control de ingresos. Para el área de ventas y mercadotecnia, las actividades que se tomaron en cuenta fueron las de anunciarse a través de una página web, enviar información de productos y/o servicios, realizar ventas y/o pedidos a través de página web y hacer ventas y/o pedidos por medio de un proveedor de servicios por internet.

En la cuarta espina del diagrama de pescado, que corresponde al área de la empresa de compras y suministro se incluyeron las actividades de: buscar y contactar proveedores, hacer pedidos a proveedores y controlar el suministro de proveedores. El siguiente apartado dentro del diagrama de Ishikawa corresponde al área de distribución y logística en donde se incluyeron actividades como: servicio posventa y seguimiento de entregas. La última área de la empresa que se incluyó en este diagrama fue el de diseño e ingeniería de productos en donde se contemplaron actividades de dibujo y de diseño de componentes y el control de planos de ingeniería. Y para finalizar, en la última espina del diagrama se identificaron los aspectos relacionados con los conocimientos y la experiencia de la empresa en asuntos TIC. De ahí que los temas que se identificaron como relevantes fueron los concernientes a la capacitación, a la documentación de procesos y a los sistemas de gestión de calidad. En la siguiente página se encuentra el diagrama de pescado que se generó, en donde se plasman todas las áreas que debían ser incluidas en el diseño posterior del cuestionario.

Figura 9. Identificación de las áreas de la empresa donde se puede usar TIC.



Fuente: Elaboración propia de acuerdo a la revisión de Lefebvre & Lefebvre, 1996 y 2005.

3.2. Diseño del cuestionario

En la segunda etapa, se plantearon las preguntas de la encuesta cuestionario. Se tomó la decisión, basada en la propuesta del diagrama anterior (Figura 9), de que las preguntas que conformarían la encuesta deberían estar contenidas en cuatro secciones dentro del cuestionario. Estas cuatro secciones, que más adelante se explicarán detalladamente, son:

- a) Datos generales de la empresa.
- b) Infraestructura tecnológica de la empresa.
- c) Utilización de tecnologías de la información y la comunicación.
- d) Obstáculos a la adopción de TIC.

a) Datos generales de la empresa

En esta primera parte del cuestionario se buscó obtener datos generales de las empresas para poder ubicarlas dentro de un sector productivo, una localización geográfica y un tamaño de empresa. De esta manera, en el cuestionario se pidió que indicaran en primer lugar el nombre de la empresa y la entidad federativa en la que estaba ubicada la misma. El siguiente dato que se pidió fue el sector productivo al que pertenecía la organización, dando tres opciones: industria, comercio o servicios. De las que se debía elegir una.

Una pregunta abierta continuó en la obtención de información de las empresas encuestadas, en ésta se preguntó cuáles eran los productos o servicios que la empresa fabricaba. Posteriormente, dentro de esta primera obtención de datos generales de la empresa encuestada, se le pidió al encuestado que ubicara el tamaño de la empresa como micro, pequeña, mediana o grande. De acuerdo con la estratificación de empresas publicada en el Diario Oficial de la Federación, 2009⁴. La última pregunta de la primera parte del cuestionario trata de inquirir acerca del nivel de organización de la empresa por lo que se propuso como

⁴ Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas. DOF, 2009. Consultado en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009

pregunta en el cuestionario si se contaba con un sistema de gestión de calidad, estuviera o no certificado. Esto como ya se mencionó, daría una idea del nivel de organización de la empresa a la que se estaba mandando el cuestionario. La Figura 10 corresponde a la primera parte del cuestionario *Datos de la empresa*.

Figura 10. Parte uno del cuestionario: Datos de la empresa.

Encuesta para medir el uso de la tecnología en las PyME					
<p>La presente encuesta tiene por objetivo conocer y estudiar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las empresas. Gracias por dedicar parte de su tiempo a este estudio, lo que nos diga será confidencial y se usará solamente con fines estadísticos.</p> <p>Le pedimos su colaboración llenando este cuestionario.</p>					
1. Datos de la empresa					
Nombre de la empresa:					
Entidad federativa:					
Sector:					
Industria		Comercio		Servicios	
¿Qué productos o servicios fabrica?:					
Tamaño de la empresa					
Micro		(Hasta 10 empleados)			
Pequeña		(De 11 hasta 50 empleados)			
Mediana		(De 51 hasta 250 empleados)			
Grande		(251 empleados o más)			
¿Tiene un sistema de gestión de calidad?					
Si		No		No sé	
¿El sistema de gestión de calidad está certificado?					
Si		No		No sé	

Fuente: Elaboración propia.

b) Infraestructura tecnológica de la empresa

Las preguntas que se propusieron para determinar la infraestructura tecnológica o la disponibilidad de tecnología de la empresa (Figura 11) se hicieron, como ya se mencionó, a partir del diagrama de pescado que se planteó. Por lo que se preguntó en este apartado de la encuesta aspectos concernientes al uso de equipos de cómputo en la empresa, la forma en la que se comunicaban esos equipos y si tenían acceso a internet y páginas web.

De esta manera, en la primera pregunta, de este segundo apartado de la encuesta, se pregunta por el número de computadoras con que cuenta la empresa haciendo una diferenciación entre las computadoras de escritorio y los equipos portátiles. También se pidió que identificaran la antigüedad promedio de esos equipos.

En las siguientes tres preguntas se buscó saber qué tan comunicadas estaban las empresas tanto internamente como con el exterior; es por eso que se preguntó si contaban con una red local, si sus computadoras tenían acceso a internet y si la empresa tenía una página web. En cada una de estas tres preguntas se dieron las opciones de respuesta: no, si y no sé.

La última pregunta de este apartado es condicional y se activa si en la pregunta anterior se contesta que sí tienen página web: Por lo tanto, se pide que se señale desde hace cuántos años cuentan con esa página web.

Este segundo apartado de la encuesta cuestionario sirve para conocer el nivel de equipamiento en términos de computadoras y de su conexión interna; asimismo, da una idea de su participación en la red con base en el esfuerzo por mantener una página electrónica de su empresa.

Figura 11. Segunda parte del cuestionario: Infraestructura tecnológica de la empresa.

2. Disponibilidad de tecnología en su empresa

2.1 ¿Cuántos equipos de cómputo tiene y utiliza en su empresa?

	Número	Antigüedad promedio en años
De escritorio		
Portátiles (laptop, tablets, etc.)		

2.2 ¿Los equipos de cómputo tienen acceso a Internet?

Ninguno		Algunos		Todos	
---------	--	---------	--	-------	--

2.3 ¿Cuenta con una red local (Intranet)?

Si		No		No sé	
----	--	----	--	-------	--

2.4 ¿Su empresa tiene una página web?

No		Si		No sé	
----	--	----	--	-------	--

2.5 ¿Desde hace cuántos años tiene página web su empresa?

R:

2.6 ¿Cuál es la dirección de la página web?

R:

Fuente: Elaboración propia.

c) Utilización de tecnologías de la información y la comunicación

Para la elaboración de las preguntas que conforman el tercer bloque de la encuesta (Figura 12 y Figura 13, pág. 54 y 55) se utilizó, como en las secciones anteriores, el diagrama de Ishikawa que se propuso. Como se mencionó anteriormente, dicho diagrama identifica las principales áreas de una empresa y las actividades que se llevan a cabo en cada una de estas áreas.

De esta forma, en el tercer apartado de la encuesta cuestionario se pide que se indique para cuales de las actividades que se añaden, en forma de tablas, se usan equipos de cómputo y/o internet. Se clasifican las actividades dentro de las áreas de la empresa, exactamente como lo muestra el diagrama de Ishikawa propuesto.

Las actividades listadas para el área de la administración son: nómina de la empresa, contabilidad de la empresa, facturación y control de ingresos y hacer pagos y/o cobros electrónicos. Para responder, se tenían que seleccionar las actividades que sí realizaba la empresa utilizando TIC, además de que se daba la opción de otros en donde se pedía al encuestado que especificara qué otras actividades realizaba empleando TIC dentro de esta área.

En el área de ventas y mercadotecnia se incluyeron las siguientes actividades: anunciarse a través de página web, enviar información de sus productos y/o servicios y realizar ventas y/o pedidos. De igual manera para responder, el encuestado debía seleccionar aquellas actividades que se realizaban en su empresa dentro de esa área, utilizando TIC también se daba la posibilidad de otros en donde se dejaba un campo para que pudiera ser más específico.

Para el área de compras y suministro se seleccionaron las actividades de: buscar y contactar proveedores, realizar pedidos a proveedores y controlar el suministro de proveedores. Se respondía al seleccionar las actividades que se realizaban en la empresa mediante el uso de TIC, también se dejó la opción de otros, por si el encuestado requería incluir una actividad que no estuviera dentro de las opciones que se le daban.

En distribución y logística, las actividades que se contemplaron fueron: controlar las entregas de pedidos y controlar el servicio post venta. También se incluyó la opción de otros y para responder a esta pregunta, el encuestado debía seleccionar las actividades que realizaba su empresa utilizando TIC para su ejecución.

La última de las áreas de la empresa que se contempló en esta sección de la encuesta cuestionario, fue la de diseño e ingeniería de productos y las actividades que se incluyeron fueron: dibujo y/o diseño de componentes o productos y controlar planos e ingeniería.

La respuesta consistía en seleccionar las actividades que sí se realizaban en la empresa con el uso de TIC y también había la opción de otros, para que el encuestado anotara alguna actividad que en el diseño de la investigación hubiese quedado fuera.

Figura 12. Tercera parte del cuestionario: Utilización de tecnologías de la información y la comunicación.

3. Utilización de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)			
En cuáles de las siguientes actividades utiliza equipo de cómputo y/o internet			
3.1 Administración			
Actividad	Respuesta		Observaciones
Nómina de la empresa	No ()	Si ()	
Contabilidad de la empresa	No ()	Si ()	
Facturación y control de ingresos	No ()	Si ()	
Hacer pagos/cobros electrónicos	No ()	Si ()	
Otros (especifique en observaciones)	No ()	Si ()	
3.2 Ventas y mercadotecnia			
Actividad	Respuesta		Observaciones
Anunciarse a través de página web	No ()	Si ()	
Enviar información de productos/servicios	No ()	Si ()	
Realizar ventas/pedidos	No ()	Si ()	
Otros (especifique en observaciones)	No ()	Si ()	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Tercera parte del cuestionario: Utilización de tecnologías de la información y la comunicación (cont.).

3.3 Compras y suministro			
Actividad	Respuesta		Observaciones
Buscar y contactar proveedores	No ()	Si ()	
Realizar pedidos a proveedores	No ()	Si ()	
Controlar el suministro de proveedores	No ()	Si ()	
Otros (especifique en observaciones)	No ()	Si ()	
3.4 Distribución y logística			
Actividad	Respuesta		Observaciones
Controlar las entregas de pedidos	No ()	Si ()	
Controlar el servicio post venta	No ()	Si ()	
Otros (especifique en observaciones)	No ()	Si ()	
3.5 Diseño e ingeniería de productos			
Actividad	Respuesta		Observaciones
Dibujar y/o diseñar componentes o productos	No ()	Si ()	
Controlar planos e ingeniería	No ()	Si ()	
Otros (especifique en observaciones)	No ()	Si ()	

Fuente: Elaboración propia.

d) Obstáculos de la adopción TIC

Para finalizar el diseño de la encuesta cuestionario, se decidió agregar una sección con la cual se pudiera tener un entendimiento de cuáles eran los impedimentos a los que las empresas se enfrentaban cuando utilizaban TIC. A este último apartado de la encuesta se le llamó: obstáculos de la adopción TIC y quedó conformado por tres preguntas (Figura 14, pág. 57).

En la primera pregunta se pide al encuestado que indique, al seleccionar de entre las posibles respuestas, cuáles son los obstáculos que impiden que en la empresa haya una mayor utilización de TIC. Las respuestas a elegir podían ser múltiples; es decir, se podían seleccionar diferentes opciones. Las opciones de respuesta incluidas fueron: el costo asociado a la tecnología, el desconocimiento de la tecnología apropiada para su empresa o la falta de capacitación del personal para manejar nuevas tecnologías, además de una opción abierta en la que el encuestado podía escribir el texto de una respuesta no incluida.

La segunda pregunta del último apartado de la encuesta cuestionario, buscaba conocer los problemas que se presentan en las organizaciones cuando introducen TIC en sus actividades. Las respuestas posibles a estas preguntas fueron que lo atribuyeran a una falta de capacitación del personal para usar TIC o a un alto costo para mantener esas tecnologías. También se dejó una opción de otro para que el encuestado pudiera incluir alguna otra opción que no se hubiera contemplado durante el diseño de la encuesta cuestionario.

Al final del cuestionario se presenta una pregunta abierta, en la que se solicita al encuestado que exprese su opinión con respecto a cómo puede llevarse a cabo el proceso de utilizar nueva tecnología de una mejor manera dentro de su negocio.

De esta manera quedó conformada la encuesta cuestionario que se mandó a las empresas incluidas en la base de datos que participaron en la expo ANTAD.

Figura 14. Cuarta parte del cuestionario: Obstáculos a la adopción TIC.

4. Obstáculos a la adopción TIC

4.1 ¿Cuáles considera que son los principales obstáculos para que su empresa aumente el nivel de utilización de TIC?

- a. El costo asociado a la tecnología
- b. Desconocimiento de la tecnología apropiada para su negocio
- c. Falta de capacitación del personal en el manejo de la nueva tecnología
- d. Otro (especifique): _____

4.2 ¿Cuáles son los problemas que ha tenido al incorporar TIC a su operación?

- a. Falta de capacitación del personal para usarla
- b. Alto costo de mantenimiento de la tecnología
- c. Otro (especifique): _____

4.3 ¿Cuál es su opinión o comentario para que la adopción de nueva tecnología se lleve a cabo de una mejor manera en su negocio?

R: _____

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Creación, prueba y aplicación de la encuesta electrónica

Cuando se tuvo la versión final de la encuesta-cuestionario, el siguiente paso clave fue el de encontrar un medio que facilitara el manejo de la información que se esperaba obtener. Se decidió aplicar una encuesta electrónica, por las ventajas que supondría en cuanto a ahorro de tiempo y gastos de movilidad por sobre otros métodos de aplicación de encuestas, como podrían ser encuestas telefónicas o personales.

Para tal propósito, se eligió un software para la aplicación de encuestas en línea, LimeSurvey, del cual se habló en el apartado 2.6. En este software se creó la encuesta, cuando la edición de la encuesta se terminó, lo que se hizo a continuación fue pedirle a un grupo de personas que probaran la encuesta, el equipo, que era ajeno al grupo de empresas objetivo de la encuesta, quedó conformado por cinco personas (entre los que se encontraban el director de esta tesis y el postulante de la misma). Se probó la encuesta con el propósito de identificar problemas de redacción, preguntas que no se entendieran, preguntas que se prestaran a confusión, fluidez con la que se podía contestar la encuesta, entre otros aspectos que se tomaron en cuenta.

Después de que se hicieron varias pruebas a la encuesta, se realizaron las modificaciones que se consideraron pertinentes y posteriormente en el equipo se llegó al acuerdo de que la encuesta estaba lista y que no requería de más modificaciones y que por lo tanto podía iniciarse el proceso de envío de las encuestas a las empresas. En el Anexo se presentan las capturas de pantalla de la encuesta que se envió.

Capítulo 4. Resultados

4.1. Proceso de aplicación de la encuesta

El proceso de enviar las encuestas a las empresas seleccionadas se dio de la siguiente manera. Se envió un primer correo de petición para participar en la encuesta a las empresas, el día lunes 11 de agosto de 2014. El número de respuestas recibidas durante los siguientes 6 días fue de 48 encuestas completadas. A este correo inicial le siguieron tres recordatorios los cuales se enviaron en las siguientes fechas. El día 18 de agosto se envió el primer recordatorio en donde se obtuvieron 12 encuestas completadas durante los siguientes 3 días, el segundo recordatorio para contestar la encuesta se mandó el día jueves 21 de agosto, las respuestas recibidas fueron 23, de igual manera en los siguientes 3 días. Y el tercer y último recordatorio se mandó el día lunes 25 de agosto de 2014, con la especificación de que se cerraría la encuesta el martes 26 a las 24:00 horas, de esta manera las respuestas que se recibieron fueron 35. El total de respuestas completadas de la encuesta fue de 118.

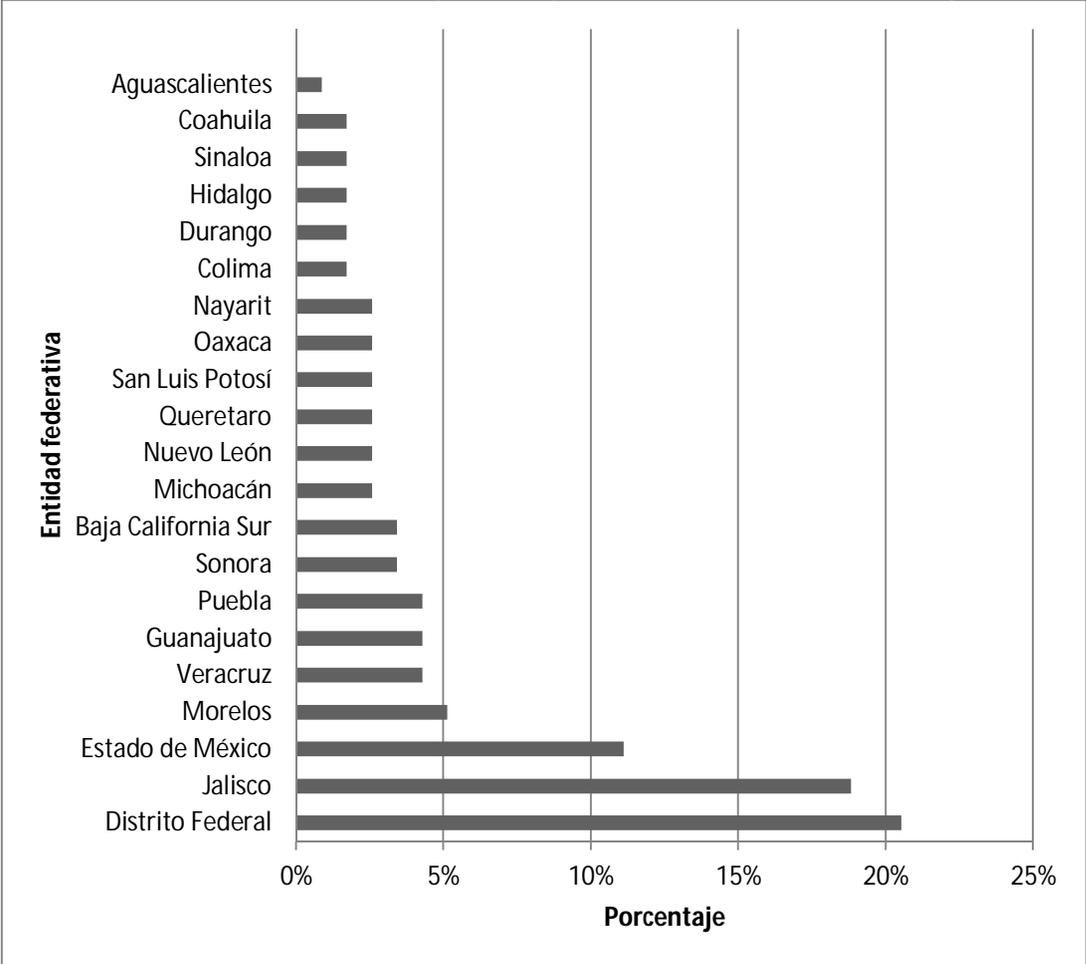
El número total de contactos a los que se les envió la encuesta fue de 1,153, por lo tanto el porcentaje de respuesta fue 10.23%

Los resultados obtenidos de la encuesta se presentan a continuación. El primer punto de interés es el de las características generales de las empresas de las cuales se habla en el siguiente apartado.

4.2. Características de las empresas

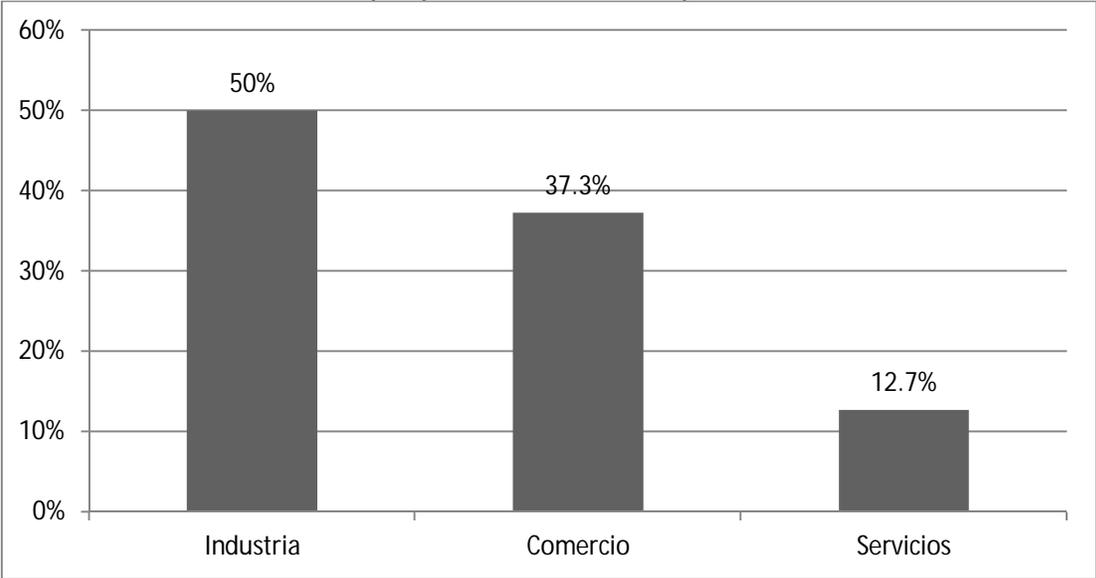
La Gráfica 5 muestra en porcentaje la ubicación de las empresas de acuerdo con la entidad federativa en la que están establecidas. Se observa que empresas establecidas en 21 estados de la República Mexicana contestaron la encuesta entre los que destacan los estados de México, Jalisco y el Distrito Federal y Morelos. Las cuatro primeras entidades (Distrito Federal, Jalisco, Estado de México y Morelos) representan un poco más de la mitad (55.5%) de las empresas que contestaron a la totalidad de la encuesta.

Gráfica 5. Ubicación de las empresas que contestaron la encuesta por estado.



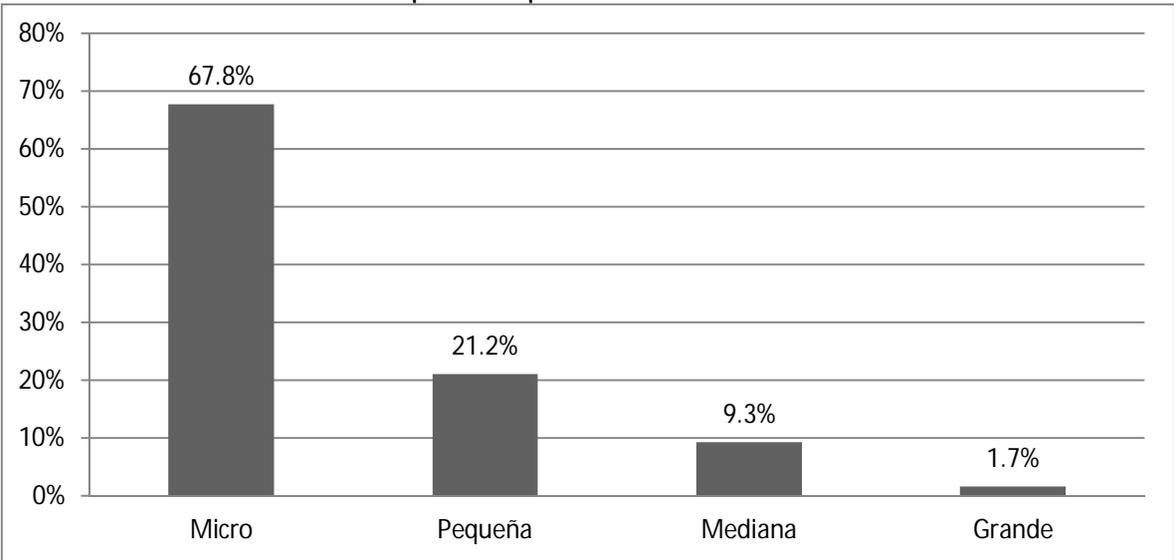
La Gráfica 6 representa el sector al que pertenecen las empresas. Las empresas con actividad industrial concentraron el 50% de las respuestas, seguidas por las dedicadas al comercio (37.3%) y en tercer sitio, las asociadas a servicios con el 12.7%.

Gráfica 6. Sectores a los que pertenecen las empresas encuestadas.



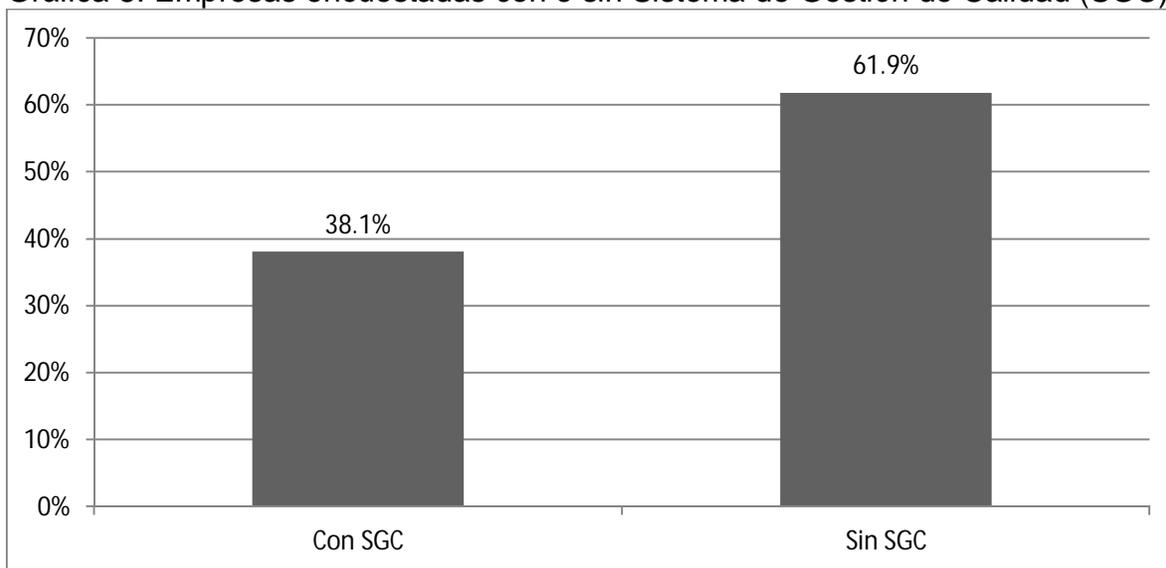
La Gráfica 7 indica el tamaño de las 118 empresas objeto de la presente evaluación en cuanto a uso de TIC. Prevalciendo con 67.8% las micro empresas.

Gráfica 7. Tamaño de las empresas que contestaron la encuesta.



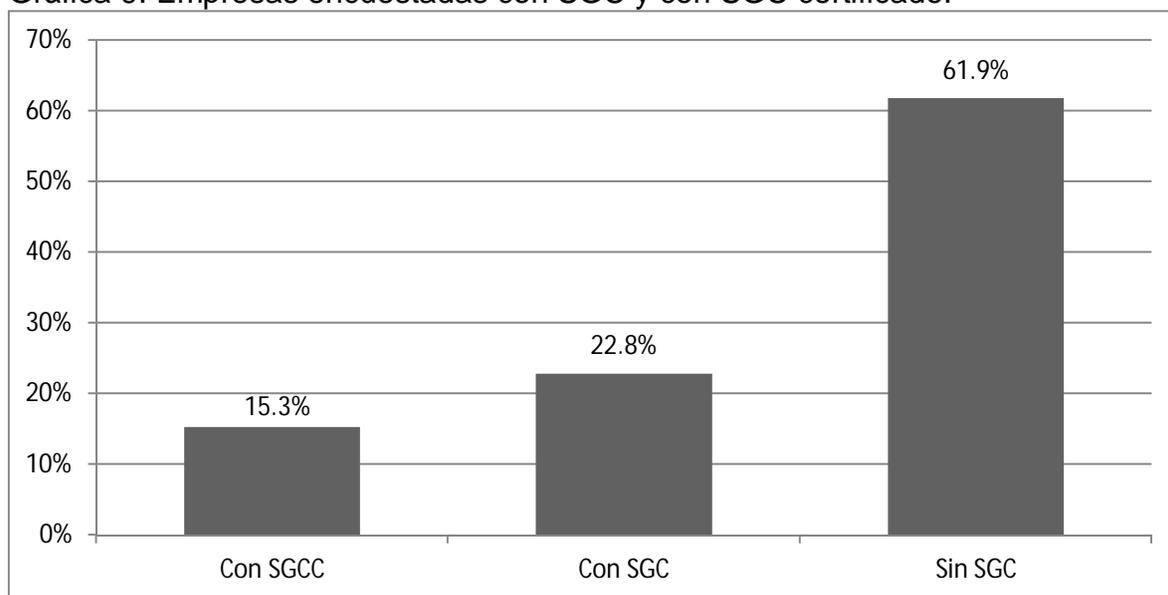
La Gráfica 8 representa el porcentaje de empresas encuestadas que tienen un sistema de gestión de calidad. El 38.1% de los encuestados dijo que sí tenían un sistema de gestión de calidad, mientras que el 61.9% indicó que no contaban con un sistema de gestión de calidad.

Gráfica 8. Empresas encuestadas con o sin Sistema de Gestión de Calidad (SGC).



De aquellas empresas que dijeron que si tenían sistema de gestión de calidad, el 15.3% afirmó que su sistema estaba certificado y el 22.8% dijo que su sistema de gestión de calidad no estaba certificado (Gráfica 9).

Gráfica 9. Empresas encuestadas con SGC y con SGC certificado.



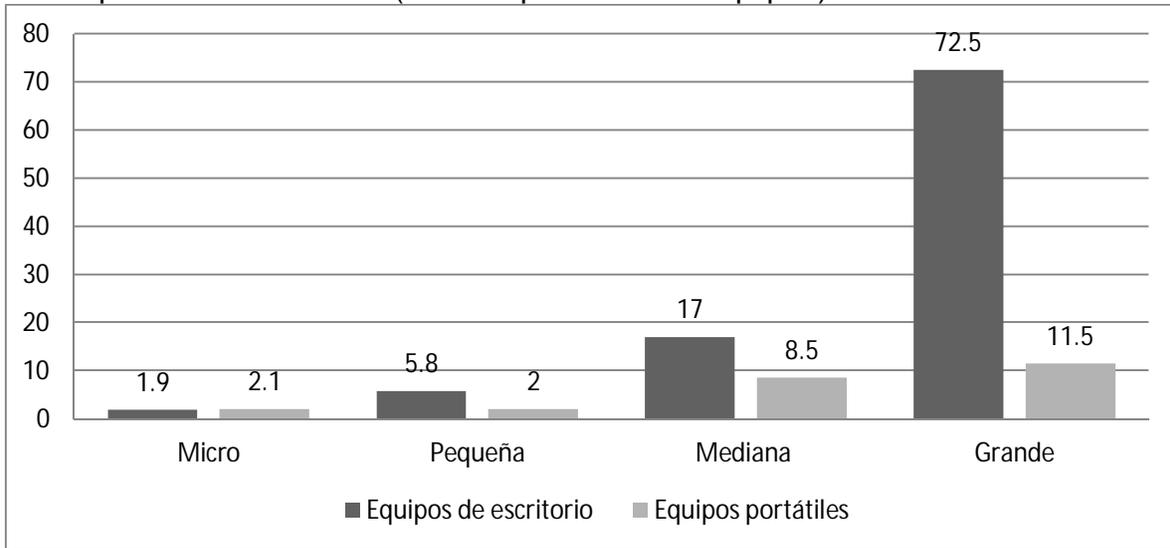
SGCC: Sistema de Gestión de Calidad Certificado
SGC: Sistema de Gestión de Calidad sin certificar

4.3. Infraestructura TIC en las empresas

La primera gráfica, que nos habla de la infraestructura TIC en las empresas que contestaron la encuesta, corresponde a la Gráfica 10, que muestra el promedio de equipos de cómputo. Se presentan los promedios para cada tamaño de empresa. Las empresas micro tienen en promedio 2 computadoras de escritorio y 2 equipos portátiles.

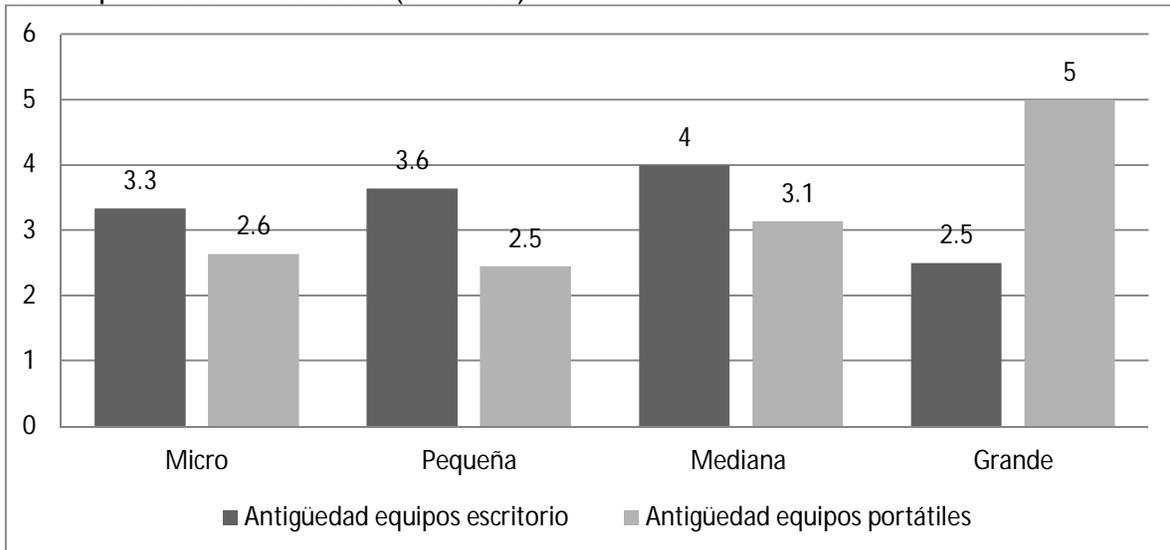
A simple vista, se puede reconocer que dentro de estas empresas encuestadas, cuando una empresa crece aumenta su adquisición de equipos de cómputo.

Gráfica 10. Disponibilidad promedio de equipos de cómputo según el tamaño de las empresas encuestadas (número promedio de equipos).



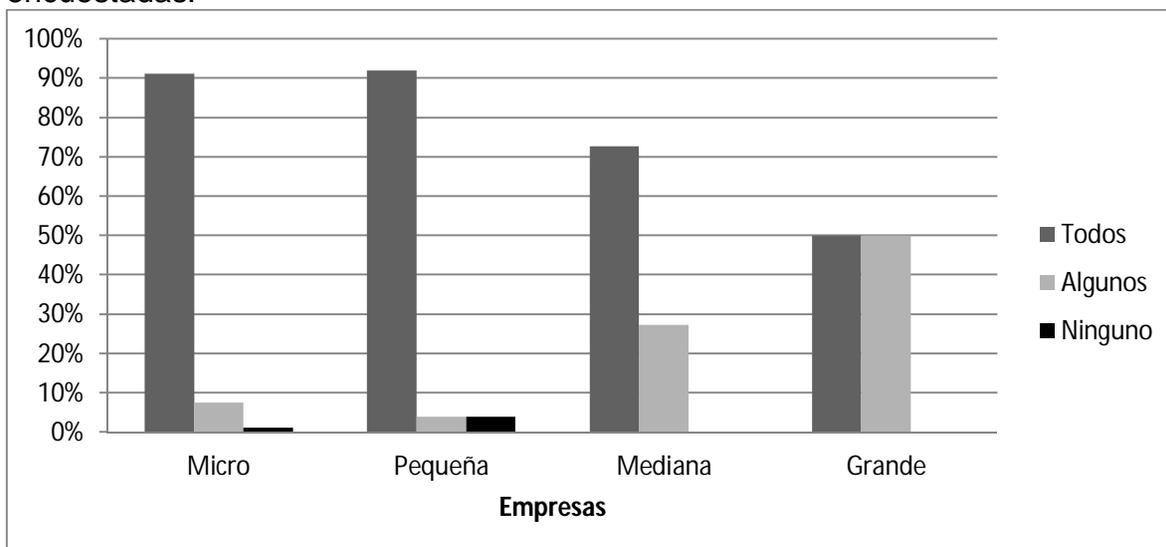
Además del promedio de equipos de cómputo, se obtuvo la información de la antigüedad de esos equipos, la antigüedad promedio de los equipos, tanto de escritorio como portátiles, se indica en años en la Gráfica 11. De manera general, estas empresas han adquirido sus equipos recientemente. La adquisición de equipos de cómputo de escritorio como portátiles se dio en promedio hace 3 años

Gráfica 11. Antigüedad promedio de los equipos de cómputo según el tamaño de las empresas encuestadas (en años).



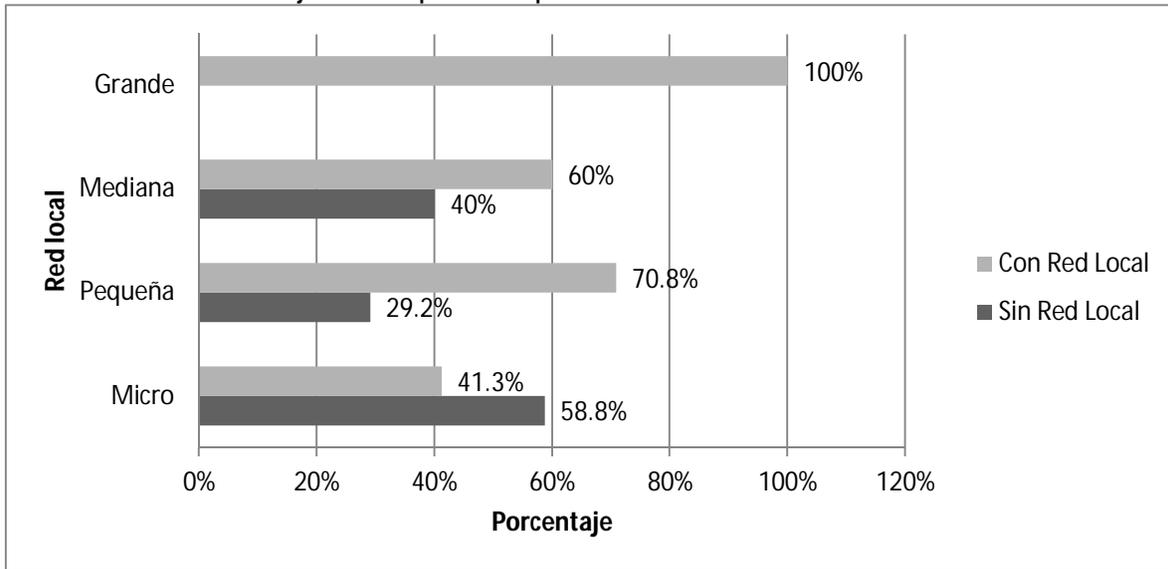
En cuanto a conectividad o acceso a internet, en la Gráfica 12 se puede ver que en las micro y las pequeñas empresas el 90% de las que contestaron tienen acceso a internet en todos sus equipos. En las empresas medianas ese porcentaje disminuye ya que de las que contestaron, el 70% dijo tener acceso a internet en todos sus equipos de cómputo y en las empresas grandes el 50% dijo que todos sus equipos tenían acceso a internet.

Gráfica 12. Equipos de cómputo con acceso a internet en las empresas encuestadas.



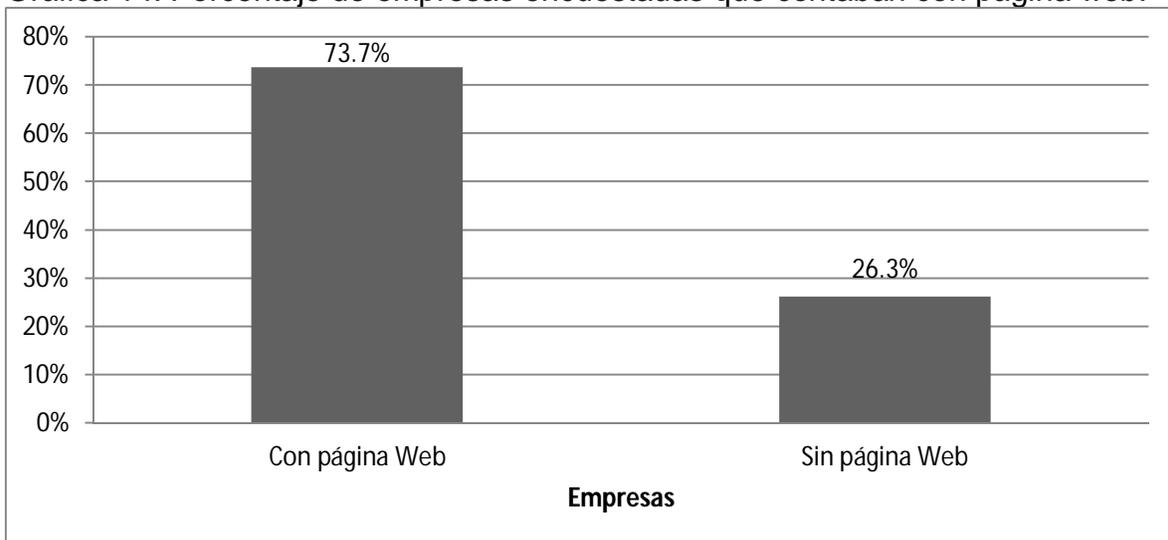
La Gráfica 13, muestra en porcentaje, las empresas de acuerdo con su tamaño, que tienen red local. En color gris claro el porcentaje de empresas que si tienen red local y en color gris oscuro las empresas que no tienen red local. Las empresas pequeñas son las que en este aspecto despuntan, si omitimos a las empresas grandes donde todas tienen red local, ya que el 78.8% de las empresas pequeñas afirmaron tener red local. En las empresas micro, el 41.3% de estas dijo si tener red local.

Gráfica 13. Porcentaje de empresas que tiene red local.



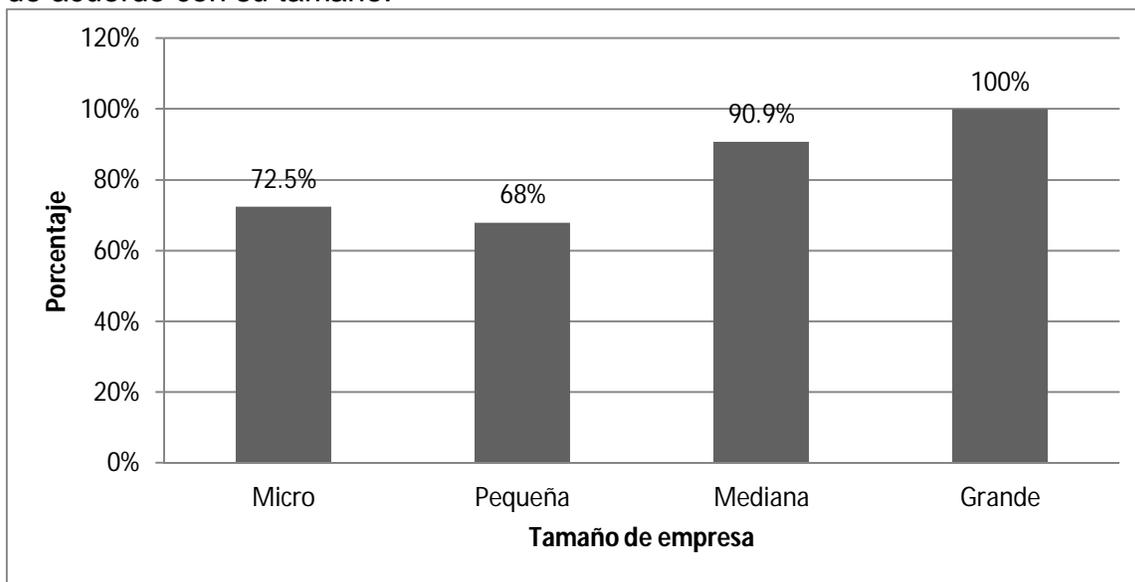
La Gráfica 14 muestra que el 73.7% de las empresas encuestadas señalaron que sí contaban con página web de la empresa.

Gráfica 14. Porcentaje de empresas encuestadas que contaban con página web.



La Gráfica 15 muestra la disponibilidad de página web de la empresa de acuerdo con su tamaño.

Gráfica 15. Porcentaje de empresas encuestadas que contaban con página web de acuerdo con su tamaño.

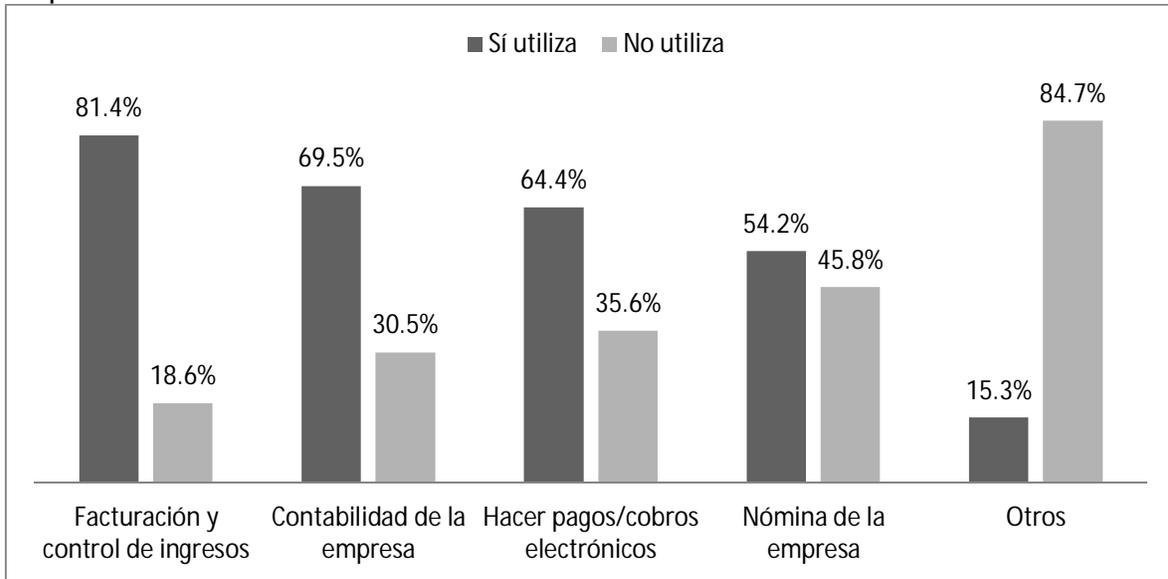


4.4. Utilización de TIC en las áreas y actividades de la empresa

El cuestionario enviado establecía 20 actividades de la empresa en las que se podrían utilizar TIC. Estas 20 actividades estaban agrupadas en cinco áreas de actividad.

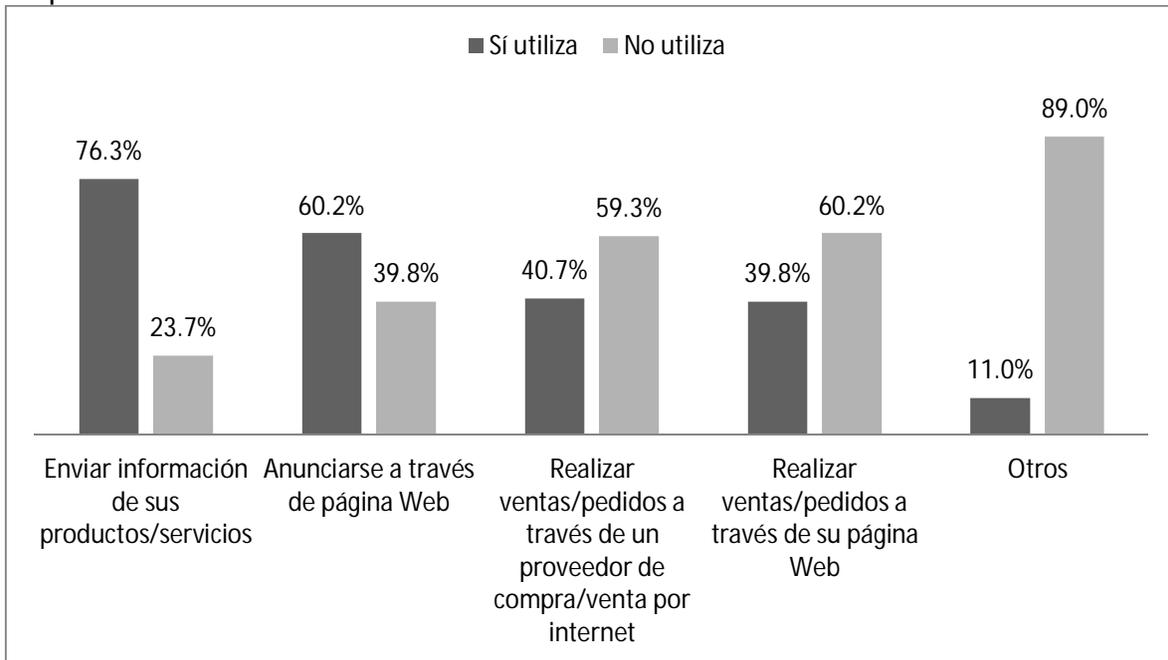
La Gráfica 16 muestra el porcentaje de empresas que respondieron afirmativamente a las preguntas relacionadas a la utilización de TIC en las actividades del área de la administración.

Gráfica 16. Utilización de TIC en las actividades de administración de las empresas encuestadas.



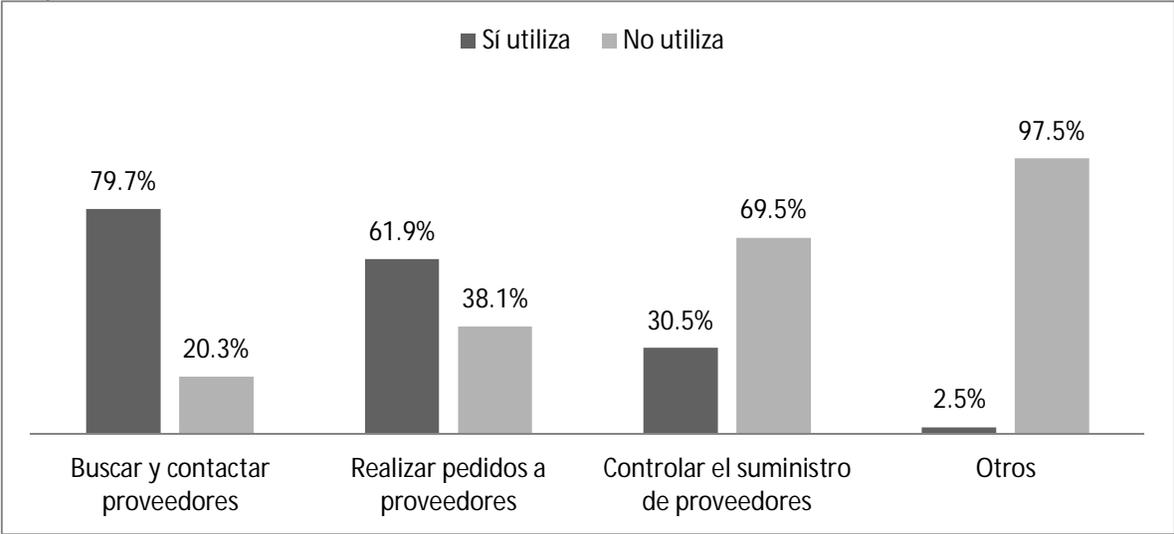
La Gráfica 17 presenta el porcentaje de empresas que utilizaban TIC en el área relacionada con ventas y mercadotecnia.

Gráfica 17. Utilización de TIC en las actividades de venta y mercadotecnia de las empresas encuestadas.



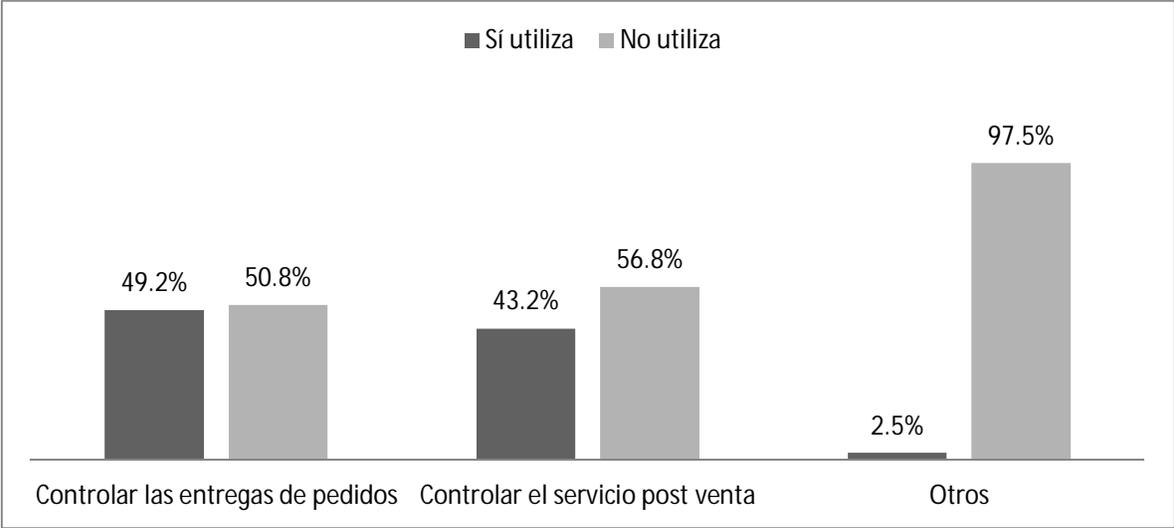
La Gráfica 18 presenta el porcentaje de empresas que utilizaban TIC en el área relacionada con compras y suministro.

Gráfica 18. Utilización de TIC en las actividades de compras y suministro de las empresas encuestadas.



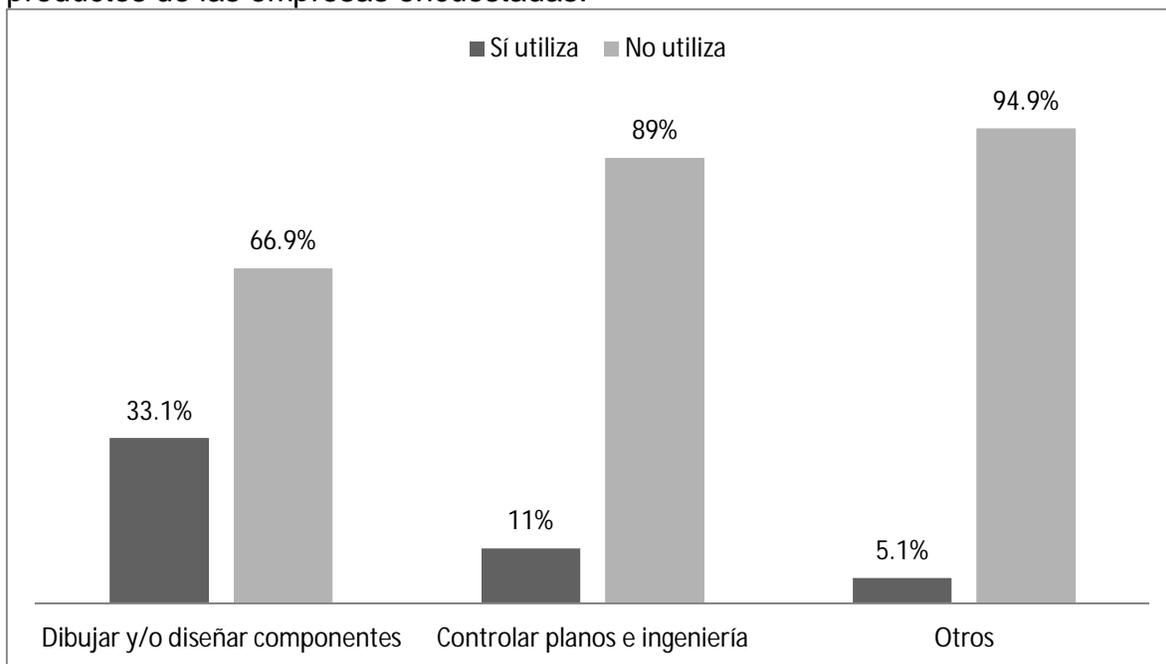
La Gráfica 19 presenta el porcentaje de empresas que utilizaban TIC en el área relacionada con distribución y logística.

Gráfica 19. Utilización de TIC en las actividades de distribución y logística de las empresas encuestadas.



La Gráfica 20 presenta el porcentaje de empresas que utilizaban TIC en el área relacionada con diseño e ingeniería de productos.

Gráfica 20. Utilización de TIC en las actividades de diseño e ingeniería de productos de las empresas encuestadas.

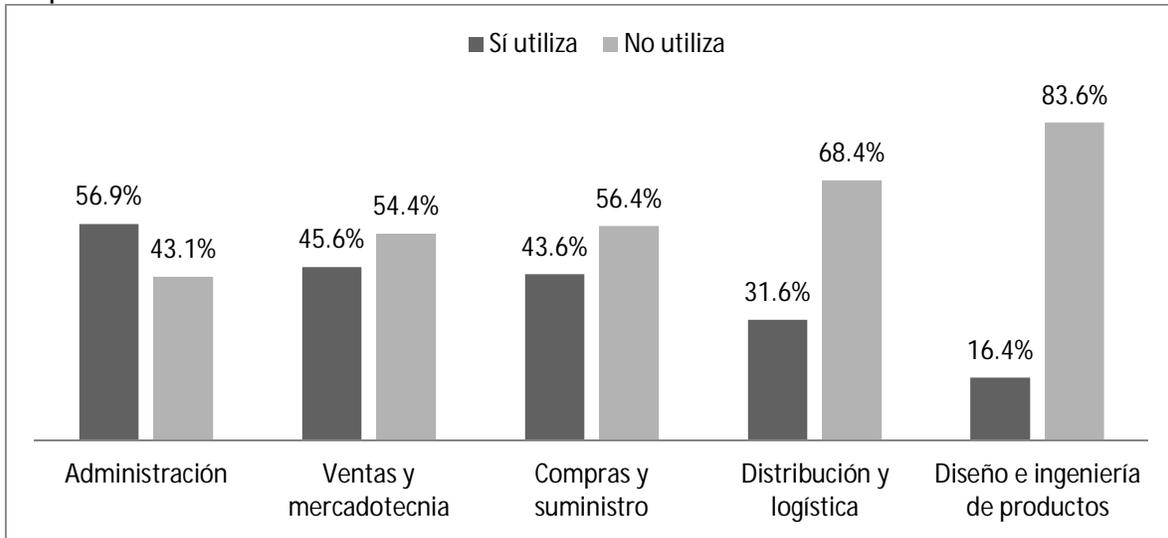


Las cinco gráficas anteriores muestran, que las actividades no identificadas por el cuestionario y señaladas como Otras, recibieron porcentajes muy bajos. Lo anterior significa que las actividades en las que se concentra la utilización de TIC corresponden a las propuestas en el cuestionario.

La Gráfica 21 presenta el porcentaje promedio de utilización de TIC en cada área de actividad⁵. Se puede observar que el área de administración es la que presenta el mayor porcentaje promedio de utilización de TIC, en tanto que la menor área de actividad en la que se utilizan TIC en las empresas encuestadas corresponde a la asociada al diseño e ingeniería de productos.

⁵ Por ejemplo, el área de diseño e ingeniería de productos presenta un porcentaje promedio de utilización del 16.4% que corresponde al promedio de utilización de las tres actividades propuestas en el cuestionario (ver Gráfica 17); es decir, el promedio de 33.1%, 11.0% y 5.1%.

Gráfica 21. Promedio de utilización de TIC de acuerdo al área de actividad de las empresas encuestadas.



4.5. Nivel de utilización de TIC en las empresas

Para medir el nivel de utilización de TIC en una empresa, se tomó en cuenta el índice que los autores Lefebvre & Lefebvre (1996) proponen en su investigación. El índice tomaba en cuenta el número de aplicaciones de cómputo e internet que una empresa había adoptado. Esas aplicaciones eran ponderadas según el peso relativo otorgado por un panel de expertos que clasificaban las aplicaciones según su importancia para hacer transacciones comerciales en línea.

Para los fines de esta investigación, se consideró que todas las aplicaciones tenían el mismo peso, por lo cual no se realizó ninguna ponderación. De esta forma, el indicador que se utilizó para evaluar el nivel de utilización de TIC en las empresas se formuló de la siguiente manera:

$$NU_{TIC} = \sum_{j=1}^n i_j$$

Donde $i_j = 1$ o 0 , dependiendo de si la empresa utiliza o no la j – ésima aplicación TIC en la actividad propuesta.

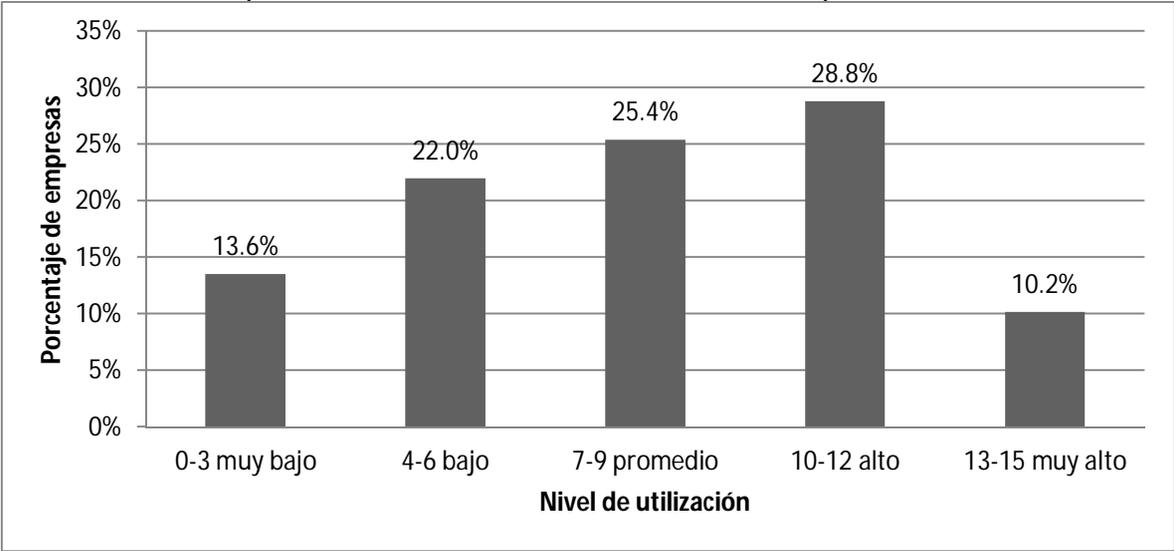
Este indicador se formó de acuerdo con las 15 actividades que en el cuestionario se señalaban como susceptibles de utilizar TIC. Estas 15 actividades son las que se muestran en las gráficas 16 a la 20; sin incluir la opción de Otros.

Así, una empresa que hubiese señalado que utilizaba TIC en las 15 actividades propuestas tendría un nivel de utilización de TIC que correspondería a 15. Si solamente señaló la utilización de TIC en cinco actividades, su nivel de utilización correspondería a 5.

Con base en este indicador, se estimó el nivel promedio de utilización de TIC en las empresas encuestadas el cual arrojó una cifra muy cercana a 8⁶. Es decir, en promedio las empresas encuestadas utilizan TIC en el 53% de las 15 posibles actividades consideradas en el cuestionario.

La Gráfica 22 muestra que el 25.4% de las empresas encuestadas se ubicó en el promedio del nivel de utilización de TIC; es decir, entre 7 – 9. El 35.6% de las empresas se situó en rangos menores y el 39% registró un nivel de utilización superior al promedio.

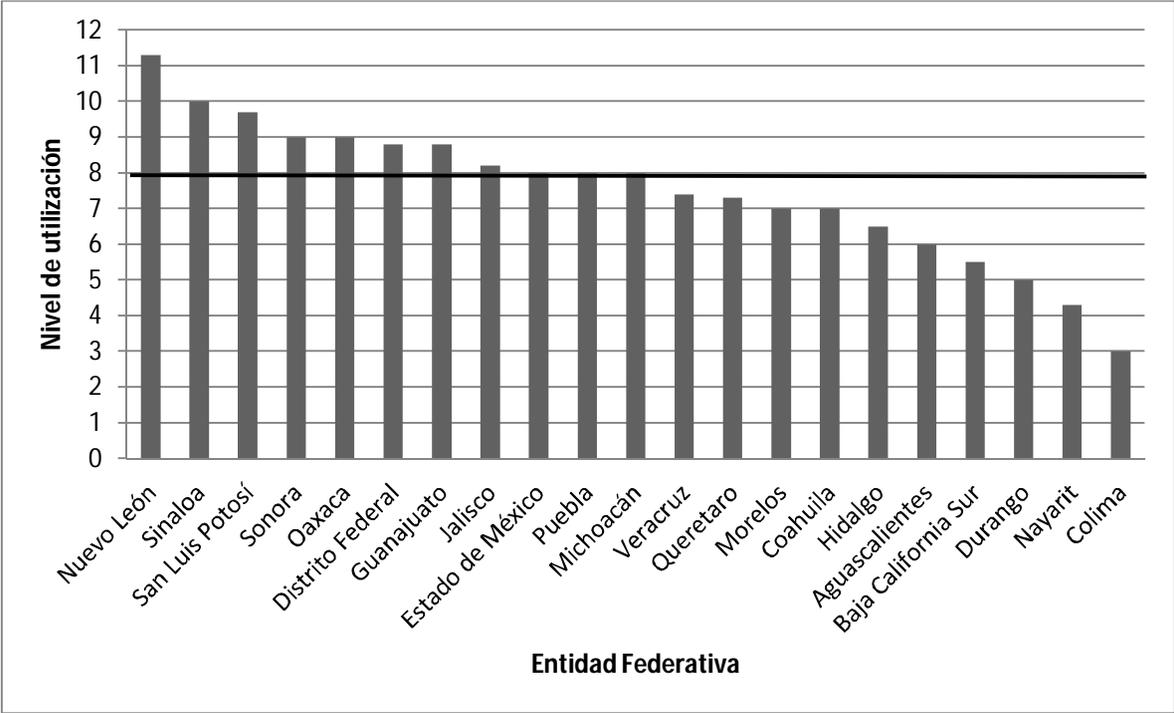
Gráfica 22. Nivel promedio de utilización de TIC en las empresas encuestadas.



⁶ El promedio calculado fue de 7.96

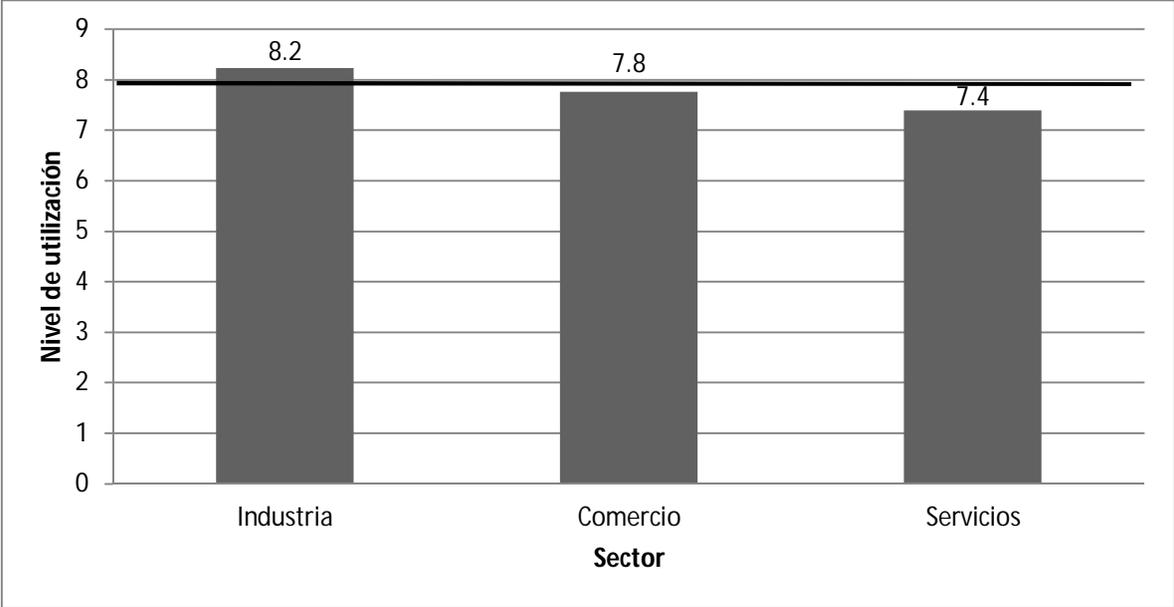
La Gráfica 23 presenta el nivel de utilización de TIC de acuerdo con la entidad federativa en la que se ubicaban las empresas encuestadas. La línea horizontal representa el nivel promedio de utilización de TIC.

Gráfica 23. Nivel de utilización de TIC de acuerdo a la entidad federativa.



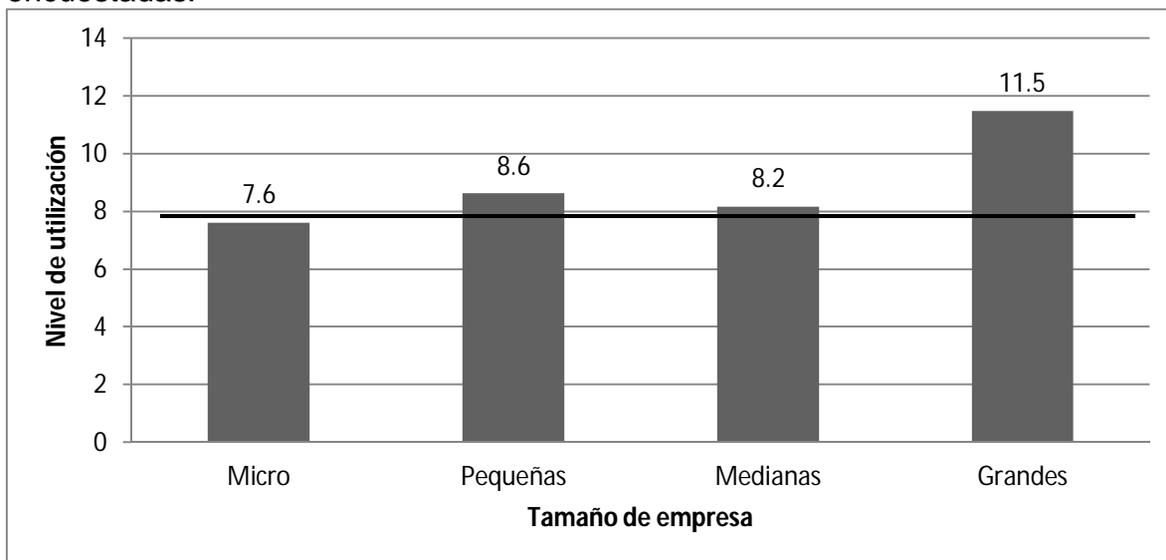
La Gráfica 24 muestra el nivel promedio de utilización de TIC de acuerdo con el sector de actividad económica en la que se ubicaron las empresas encuestadas: industria, comercio o servicios.

Gráfica 24. Nivel de utilización de TIC de acuerdo al sector de las empresas encuestadas.



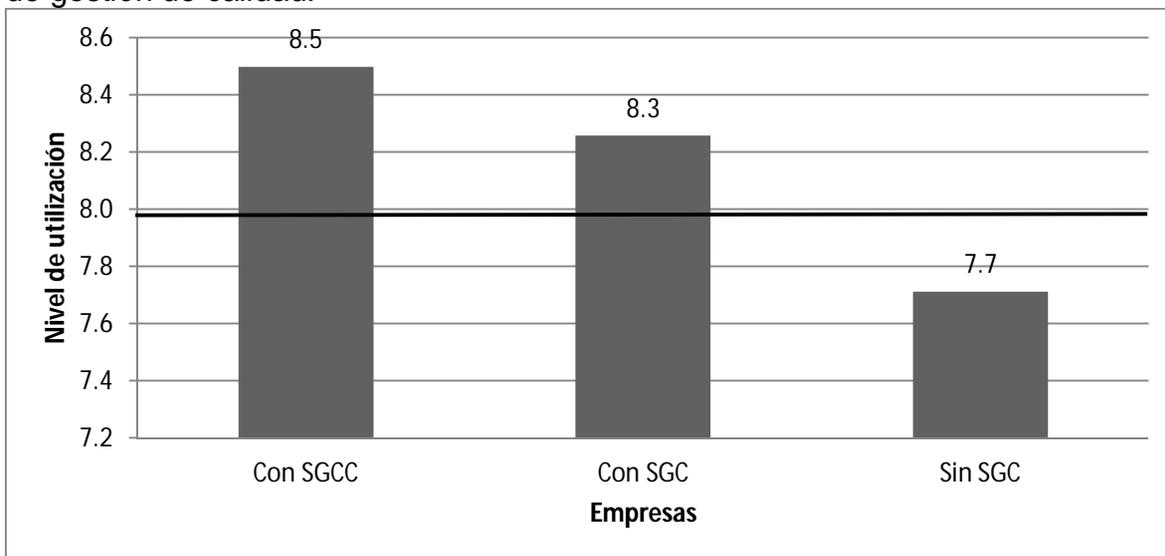
La Gráfica 25 presenta el nivel promedio de utilización de TIC de acuerdo con el tamaño de las empresas encuestadas: micro, pequeñas, medianas o grandes.

Gráfica 25. Nivel de utilización de TIC de acuerdo con el tamaño de las empresas encuestadas.



La Gráfica 26 muestra, que el nivel de utilización de TIC es superior en las empresas encuestadas que contaban con un Sistema de Gestión de Calidad Certificado (SGCC). Las empresas que contaban con un Sistema de Gestión de Calidad sin certificar (SGC), mostraron un nivel promedio de utilización de TIC menor pero superior al promedio. Finalmente, aquellas empresas que declararon que no contaban con SGC fueron las que registraron el menor nivel de utilización de TIC, por debajo del promedio de 8.

Gráfica 26. Nivel de utilización de TIC de acuerdo con la presencia de un sistema de gestión de calidad.



SGCC: Sistema de Gestión de Calidad Certificado
SGC: Sistema de Gestión de Calidad

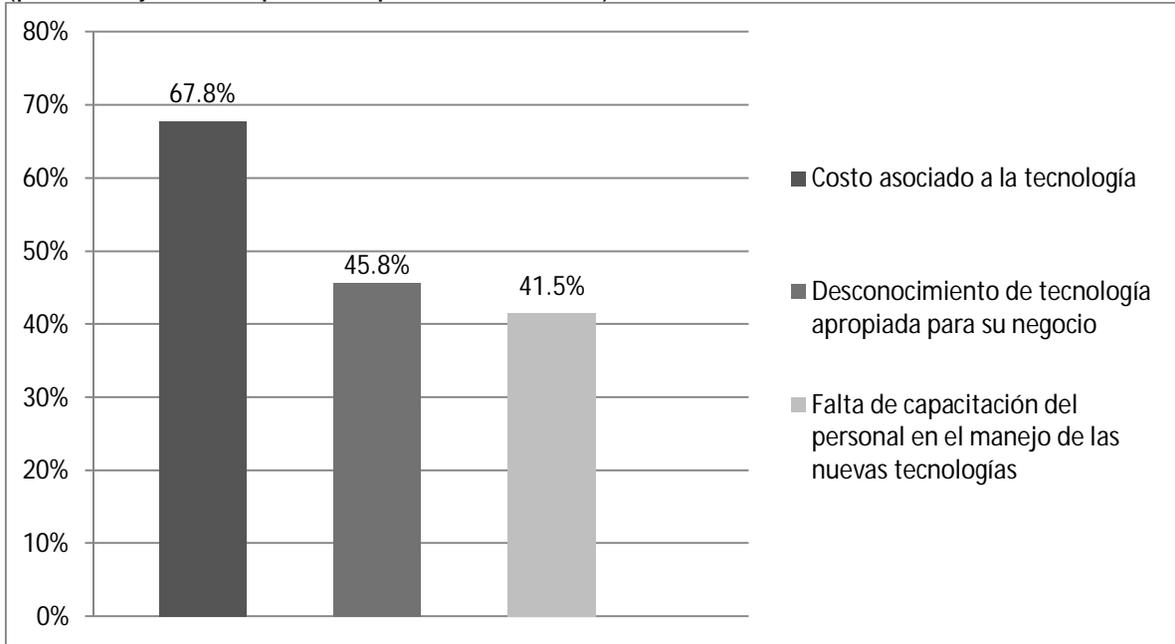
4.6. Principales obstáculos y problemas para incorporar TIC en la operación

En la última parte de la encuesta, se preguntó acerca de los principales obstáculos que, de acuerdo con las empresas, existen actualmente para aumentar el nivel de utilización de TIC.

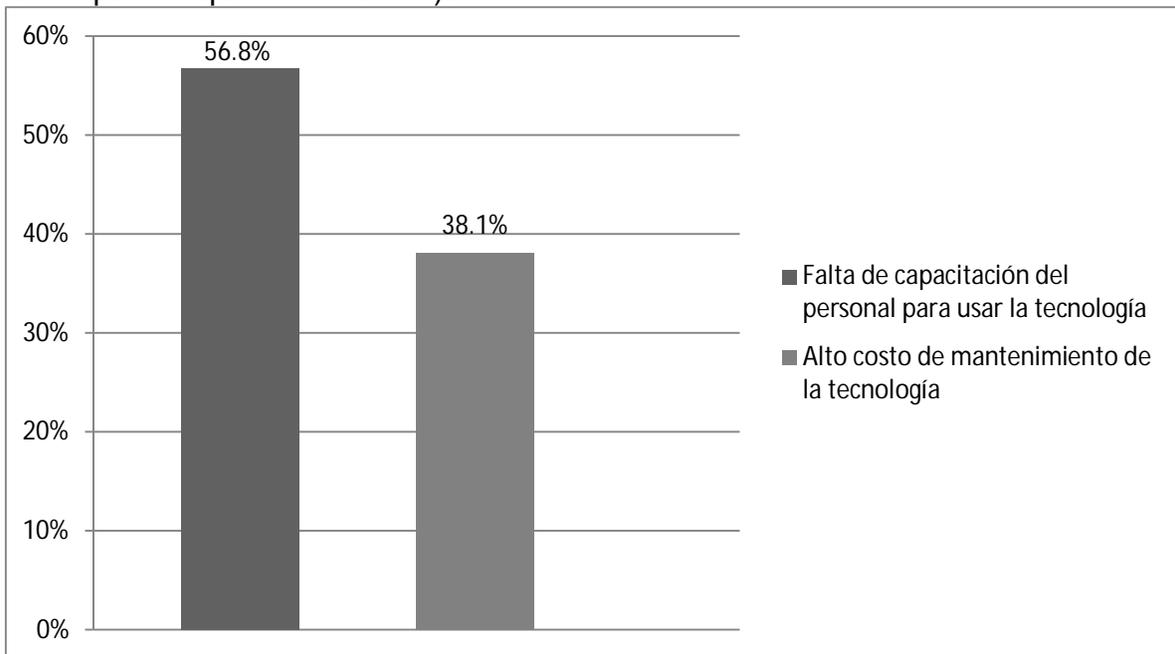
Asimismo, se interrogó en relación a los principales problemas que las empresas han afrontado cuando incorporan TIC en su operación.

Las Gráficas 27 y 28 presentan el porcentaje de empresas encuestadas que manifestaron algunas de las opciones planteadas en el cuestionario. Cabe señalar que las respuestas no eran excluyentes por lo que una empresa podía señalar más de un obstáculo o problema.

Gráfica 27. Principales obstáculos para aumentar el nivel de utilización de TIC (porcentaje de empresas que lo señalaron).



Gráfica 28. Principales problemas que se presentan al incorporar TIC (porcentaje de empresas que lo señalaron).



Capítulo 5. Análisis de resultados y recomendaciones

5.1. Infraestructura tecnológica de la empresa

En el tema de la infraestructura de las empresas encuestadas, se observó que la disponibilidad de tecnología no siempre se mejora o se incrementa cuando la empresa aumenta de tamaño. Como se puede observar en el caso de la disponibilidad de equipos de cómputo, la existencia de una red local y la presencia de página web. Los equipos de cómputo en las empresas encuestadas no tienen mucha antigüedad, el promedio de antigüedad de las computadoras de escritorio y portátiles es de tres años para ambos casos, por lo que en este grupo de empresas prevalece la utilización de equipos actuales, además de que la gran mayoría de las empresas encuestadas tienen acceso a internet. Sin embargo, no hay una diferencia evidente que señale que el tamaño de empresa juegue un papel importante que se refleje en una infraestructura tecnológica mayor, ya que entre las micro y las pequeñas empresas, el acceso a internet en porcentaje es prácticamente el mismo. Este resultado difiere con los resultados de dos de los artículos que se citan en esta investigación. Monge-Gonzales (2005) menciona que el grado de adopción de TIC está asociado al tamaño de la empresa y Bruque Sebastian (2007) advierte que la adopción es motivada por el crecimiento que experimenta la firma.

5.2. Utilización de tecnologías de la información y la comunicación

Respecto a la utilización de TIC en las áreas de la empresa, se puede señalar que el área de la empresa donde más se utilizan TIC es el de administración. Dentro de esta área, la actividad que resultó con un mayor porcentaje, es decir, la actividad que más se lleva a cabo dentro de las empresas encuestadas, por medio de TIC, es la relacionada a la facturación y control de ingresos. En este estudio, dicha actividad registró un porcentaje de 81.4%, seguramente este resultado tiene que ver en buena medida, con la imposición del SAT para que las entidades

económicas realicen su facturación de manera electrónica. En otras palabras, en este caso particular, las acciones del gobierno han resultado un incentivo que promueve el uso de TIC. Por otro lado, el área de la empresa en donde menos se utiliza TIC, dentro de las empresas encuestadas, corresponde al diseño e ingeniería de productos, esta área registró un promedio de utilización TIC de 16.4%. Aunque este dato puede llamar la atención, no hay que olvidar los sectores y subsectores a los que pertenecen las empresas del grupo encuestado. La mitad de las empresas se dedican a los sectores de comercio y servicios. Y a subsectores como comercio al por mayor de abarrotes, industria alimentaria o comercio al por mayor de productos textiles y calzado, entre otros. En donde quizá no sería tan necesario utilizar aplicaciones TIC para controlar planos e ingeniería o dibujar y/o diseñar componentes.

Los resultados que se obtuvieron con la definición del indicador propuesto, muestran que la utilización de TIC dentro de este grupo permanece heterogénea y además el nivel promedio de utilización es todavía incipiente, ya que el valor promedio que arrojó fue de casi 8, lo cual significa que en promedio las empresas encuestadas utilizan TIC en el 53% de las 15 actividades que se propusieron en el cuestionario. El 25.4% de las empresas se ubicaron en este promedio de nivel de utilización de TIC, es decir, entre 7 y 9.

En términos de la ubicación de las empresas encuestadas, se puede observar también la característica de heterogeneidad, ya que las empresas que se ubican en los estados de Nuevo León y Sinaloa tienen un nivel de utilización de TIC por arriba del promedio. Destaca Nuevo León como el estado con las empresas que registraron un nivel de utilización de TIC más alto, mientras que las empresas que se ubicaron en Nayarit y Colima son las que obtuvieron los niveles más bajos utilización de TIC, con Colima como el estado con las empresas que tuvieron el nivel más bajo de utilización de TIC. En principio este fenómeno podría deberse al tipo de empresa que participó en la encuesta, es decir, el sector preponderante dentro de este estudio, es el de las empresas que se clasifican dentro del sector de industria y su ubicación geográfica explicaría porque se encontró este tipo de

resultados. Esta última conjetura tiene que ver con el resultado que se obtuvo del nivel de utilización de TIC de acuerdo con el sector de las empresas encuestadas; fueron precisamente las empresas clasificadas dentro del sector industria, las que tuvieron el mejor nivel de utilización de TIC, aunque solo un poco por arriba del nivel promedio, las empresas dedicadas al comercio estuvieron muy cerca del nivel promedio con un nivel de utilización de TIC de 7.8. Y en último lugar, aunque no demasiado alejadas del nivel promedio, se encuentran las empresas de servicios. El nivel de utilización de TIC por tamaño de empresa, resultó estar muy parejo entre las micro, pequeñas y medianas empresas. Pero aquí sucede un fenómeno, que se pudo observar también a lo largo de la exposición de los resultados, en este caso las empresas pequeñas tuvieron un nivel de utilización de TIC de 8.6, se esperaría que si la empresa aumenta de tamaño también lo haría su nivel de utilización de TIC. Se observa que no es así, por el contrario el nivel de utilización disminuyó en las empresas medianas con un 8.2, que aunque podría no ser significativo, lo que resulta interesante es que esta situación se fue repitiendo conforme se iban obteniendo los resultados de esta investigación. El nivel de utilización de TIC debido a la existencia de un sistema de gestión de calidad en la empresa también reveló algunos puntos interesantes. El primero de ellos es que las empresas que dijeron que no contaban con un sistema de gestión de calidad obtuvieron un nivel de utilización de TIC por debajo del nivel promedio, por otro lado, las empresas que dijeron que sí tenían un sistema de gestión de calidad, pero que no lo tenían certificado obtuvieron un nivel de utilización de TIC por arriba del nivel promedio de utilización. Y por último, las empresas que declararon tener un sistema de gestión de calidad certificado fueron las que obtuvieron el nivel de utilización de TIC más alto dentro de esta categoría, en otras palabras, sí hay una diferencia sustancial entre las empresas que han hecho un esfuerzo por implantar un sistema de calidad en su operación y aquellas que no. Esta acción se refleja en el hecho de que cuando las empresas empiezan a utilizar TIC, su nivel de organización es mayor y por lo tanto están mejor preparadas para aprovechar los beneficios que conlleva la utilización de TIC.

5.3. Obstáculos a la adopción de TIC

En cuanto a los obstáculos y los problemas a los que se enfrentan las empresas cuando incorporan TIC en su operación. Más de la mitad de las empresas encuestadas, señalaron que lo que les impedía aumentar su utilización de TIC era el costo asociado a este tipo de tecnologías, además 41.5% de las empresas dijeron que la falta de capacitación de su personal para manejar estas tecnologías era otro de los obstáculos que no les permitía aumentar su utilización de TIC. Pero cuando se les preguntó por los problemas que se les presentan cuando incorporan TIC, el 56.8% de las empresas dijo que su principal problema era la falta de capacitación del personal.

5.4. Recomendaciones

Las reflexiones finales se encaminan hacia lo que debería hacerse para que las TIC cobraran mayor protagonismo y empiecen a usarse cada vez más en las MiPyME.

La necesidad de entender a las TIC como instrumentos que sirvan a las empresas, plantea como previo paso a cualquier adopción, la exigencia de un diagnóstico del estado actual de utilización de TIC en la empresa y otro de las necesidades de cada empresa. El diagnóstico tiene que partir desde el ámbito del negocio y poder integrarse a las diferentes áreas de la empresa en donde más se requiera.

Las MiPyME tienen el reto de alcanzar nuevas formas de apropiación y aplicación de nuevas tecnologías al alcance de sus posibilidades, las tecnologías disponibles requieren a la vez de determinadas capacidades para ser aprovechadas (infraestructura, personal capacitado, acceso financiero, etc.). De otra forma no podrán apropiarse ni asimilar nuevos conocimientos y menos aún podrán aplicarlos a sus actividades específicas. Es por eso que debe replantearse una política en materia financiera y de créditos de tasas especiales de interés, así

como una serie de políticas de apoyo tecnológico y financiero específico para las MiPyME, considerando su importancia para la generación de empleo en el país. Se requiere además la gestión de programas de apoyo a la investigación y el desarrollo tecnológico, así como de asesorías para la capacitación de personal en la utilización de TIC.

Como se vio en este estudio, las MiPyME tienen una incipiente incorporación de TIC en su operación. Se pueden mencionar diferentes causas que lo expliquen, como dificultad en acceso a la información, oferta de pocas soluciones adaptadas a sus necesidades, desconocimiento de soluciones con precios accesibles o el desconocimiento de la utilización real de las TIC para el negocio. Muchos de estos obstáculos se pueden solucionar a través de la asociación entre MiPyME. La asociación entre empresas ayudaría a que la incorporación de TIC se diera de manera más rápida, porque una empresa podría visualizar los beneficios de las TIC a través de las soluciones que otra empresa de su mismo sector y actividad estuviera utilizando. Sería una forma efectiva de transmitir la necesidad de las TIC como instrumento de competitividad.

Hacen falta incentivos fiscales específicos para las MiPyME, así como apoyo en tecnología e infraestructura bajo asesoría diseñada ex profeso para cada caso. También deberían destinarse fondos específicos y diseñar estímulos fiscales que les permitan a las MiPyME hacer un uso más intensivo en TIC.

Se deberían diseñar soluciones con menor costo que respondan a necesidades concretas, como tareas administrativas, acciones comerciales y de mercadotecnia, aplicaciones propias para su sector, etc. Sería de mucha ayuda la creación de directorios donde se recoja información analizada y filtrada sobre ayuda, proveedores de servicios y productos TIC, herramientas sencillas de autodiagnóstico, etc. Un servicio de asesoramiento y orientación básico en TIC, dirigido a las MiPyME también generaría muchos beneficios.

Se debería también socializar el conocimiento a través del intercambio de ideas y experiencias en TIC. Creación de espacios específicos de encuentro entre

especialistas y usuarios de las TIC, programas de desarrollo conjunto de productos entre oferentes y demandantes. Centros de demostraciones en los que las MiPyME puedan visualizar de forma práctica la utilidad concreta de una herramienta o solución tecnológica también impulsaría en gran medida la utilización de TIC en este tipo de empresas.

Otra de las características que detienen el incremento en el uso de TIC se expresan en la falta de capacitación del personal, en la falta de apoyo para incorporar nuevas tecnologías y sobre todo el desconocimiento de las tecnologías que permiten mejorar y aumentar la calidad de los procesos productivos. Es decir, el tema de la capacitación y de los costos asociados a estas tecnologías son los que más persisten y a los que se les debería prestar más atención para que las TIC puedan tener una mayor utilización y por ende un mayor impacto dentro de las empresas.

Capítulo 6. Conclusiones

Los resultados de este estudio deben interpretarse bajo la luz de ciertas limitaciones, debido a que el diseño de la investigación corresponde a una investigación exploratoria. En particular por el tamaño del grupo de empresas con el que se trabajó y por lo cual se debe tener cuidado al hacer generalizaciones y/o inferencias a la totalidad de las empresas que existen en el país.

Cabe insistir en el perfil de empresas utilizadas para realizar el presente trabajo. Dicho perfil corresponde a organizaciones interesadas en generar oportunidades de proveeduría a las grandes cadenas comerciales. En consecuencia, se considera que representan a empresas con una capacidad de producción y organización capaz de responder a este tipo de canal de comercialización. Esta suposición se sustenta en algunos de los resultados obtenidos. Por ejemplo, en el caso del porcentaje de empresas que tienen *páginas web*, éste resulta igual o superior al 68% en los cuatro tamaños de las empresas. Asimismo, el porcentaje de organizaciones que tienen implantado un sistema de gestión de la calidad resulta también importante ya que casi el 40% de los encuestados señalaron su existencia en la empresa.

En este trabajo se analizaron diversas experiencias metodológicas para identificar el nivel de utilización de TIC en las empresas y con base en ese análisis, se propuso una metodología basada en la consulta a MiPyME a través de internet. La metodología se aplicó con base en dos aspectos relevantes:

- El diseño de un cuestionario que resultara de fácil contestación para las empresas y que recuperara la información necesaria para identificar el nivel de utilización de TIC.
- La identificación de un grupo de MiPyME en las que fuera posible la aplicación de la propuesta metodológica.

Como resultado de la aplicación se lograron resultados que muestran diversos comportamientos de las MiPyME en cuanto al nivel de utilización de TIC. Como por ejemplo que el tamaño de la empresa no es un factor relevante en cuanto a una mayor o menor utilización de TIC o que la utilización de dichas tecnologías, en este grupo de empresas, se encuentra en un nivel incipiente. Estos resultados también muestran la pertinencia de la propuesta metodológica planteada para realizar estudios más amplios dirigidos a conocer las condiciones en las que operan las MiPyME en México en cuanto a utilización de TIC.

Con el análisis a las diferentes experiencias metodológicas que identifican el nivel de utilización en las empresas, la propuesta metodológica que se hizo en este trabajo y la recuperación de la información y el análisis consecuente, se concluye que el estudio exploratorio realizado en esta tesis permite analizar la utilización de tecnologías de la información y la comunicación en las MiPyME, por lo que el objetivo general y los objetivos específicos que se plantearon en la presente investigación se cumplieron satisfactoriamente.

Anexo

ANEXO

Capturas de pantalla de la encuesta para identificar el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en las MiPyME

Pantalla 1



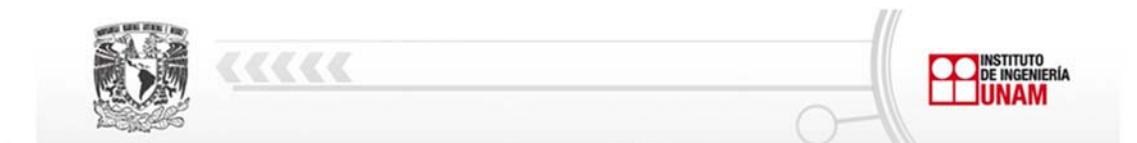
TICs en las MPYME
Encuesta para identificar el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en las MPyME

La presente encuesta tiene por objetivo conocer el nivel de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las empresas. Gracias por dedicar parte de su tiempo a este estudio, sus respuestas serán confidenciales y se usarán solamente con fines estadísticos.

Contestar este cuestionario le tomará menos de 10 minutos.

Load unfinished survey Siguiete > Salir y eliminar mis respuestas

Pantalla 2



TICs en las MPYME
Encuesta para identificar el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en las MPyME

0% 100%

Datos de la empresa

Nombre de la empresa

Entidad Federativa
Elige una respuesta ▾

¿A qué sector pertenece?
 Industria Comercio Servicios

¿Qué productos fabrica, mercancías comercia o servicios ofrece?

Tamaño de la empresa
 Micro (hasta 10 empleados) Mediana (de 51 hasta 250 empleados)
 Pequeña (de 11 hasta 50 empleados) Grande (251 empleados o más)

¿Tiene un sistema de gestión de calidad?
 Sí No No lo sé

¿El sistema de gestión de la calidad está certificado?
 Sí No No lo sé

Continuar después < Anterior Siguiete > Salir y eliminar mis respuestas

Pantalla 3



TICs en las MPYME

Encuesta para identificar el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en las MPyME

0% 100%

Disponibilidad de tecnología

¿Cuántos equipos de cómputo tiene y utiliza su empresa?

	Número de Equipos	Antigüedad Promedio (años)
Equipos de escritorio	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Portátiles/Laptop	<input type="text"/>	<input type="text"/>

¿Los equipos de cómputo tienen acceso a internet?

Ninguno Algunos Todos

¿Cuenta con una red local (intranet)?

Sí No No lo sé

¿Su empresa cuenta con página web?

Sí No No lo sé

¿Desde hace cuántos años?
Solo números deben ser ingresados en este campo.

años

¿Cuál es la dirección de la página web?

[Continuar después](#) [Anterior](#) [Siguiente](#) [Salir y eliminar mis respuestas](#)

Pantalla 4



TICs en las MPYME

Encuesta para identificar el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en las MPyME

0% 100%

Utilización de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

En las siguientes actividades indique en cuáles ocupa equipo de cómputo y/o internet, y escriba en el recuadro el software que utiliza y/o cualquier aclaración que considere pertinente.

Administración

- Nómina de la empresa
- Contabilidad de la empresa
- Facturación y control de ingresos
- Hacer pagos/cobros electrónicos
- Otros, especifique

Ventas y mercadotecnia

- Anunciarse a través de página web
- Enviar información de sus productos/servicios
- Realizar ventas/pedidos a través de su página web
- Realizar ventas/pedidos a través de un proveedor de compra/venta por internet
- Otros, especifique

Compras y suministros

- Buscar y contactar proveedores
- Realizar pedidos a proveedores
- Controlar el suministro de proveedores
- Otros, especifique

Distribución y logística

- Controlar las entregas de pedidos
- Controlar el servicio post venta
- Otros, especifique

Diseño e ingeniería de productos

- Dibujar y/o diseñar componentes
- Controlar planos de ingeniería
- Otros, especifique

Continuar después< AnteriorSiguiente >Salir y eliminar mis respuestas

Pantalla 5



TICs en las MPYME
Encuesta para identificar el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en las MPYME

0% 100%

Obstáculos para la adopción de TIC

¿Cuáles considera que son los principales obstáculos para que su empresa aumente el nivel de utilización de TIC?
Seleccione las opciones que correspondan

- El costo asociado a la tecnología
- Desconocimiento de tecnología apropiada para su negocio
- Falta de capacitación del personal en el manejo de las nuevas tecnologías
- Otros, especifique

¿Cuáles son los problemas que ha tenido al incorporar TIC a su operación?
Seleccione las opciones que correspondan

- Falta de capacitación del personal para usarla
- Alto costo de mantenimiento de la tecnología
- Otros, especifique

¿Cuál es su opinión o comentario para que la adopción de nuevas tecnologías se lleve a cabo de una mejor manera en su empresa?

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de TIC (uso genérico).....	4
Tabla 2. Clasificación de aplicaciones TIC: perspectiva funcional.....	11
Tabla 3. Aplicaciones TIC por categoría de industria.....	15
Tabla 4. Procesos de negocios que se pueden hacer de forma electrónica.....	22
Tabla 5. Selección de estudios que analizan la utilización TIC en las empresas...	26
Tabla 6. Selección de estudios que analizan la utilización TIC en las empresas (Continuación).....	27
Tabla 7. Cuadro comparativo de las características de GoogleForms, SurveyMonkey y LimeSurvey.....	43

Índice de Figuras

Figura 1. Empresa con su entorno sectorial y general.....	7
Figura 2. Etapas de la incorporación de TIC en las empresas.....	8
Figura 3. Clasificación de aplicaciones TIC: perspectiva conceptual.....	9
Figura 4. CAD – CAM en una estación de manufactura.....	12
Figura 5. Conectividad entre empresas a través de intercambio electrónico de datos.....	13
Figura 6. Actividades funcionales de la empresa.....	23
Figura 7. Pasos para construir un diagrama causa efecto.....	36
Figura 8. Generación de encuestas en LimeSurvey.....	40
Figura 9. Identificación de las áreas de la empresa donde se puede usar TIC.....	47
Figura 10. Parte uno del cuestionario: Datos de la empresa.....	49
Figura 11. Segunda parte del cuestionario: Infraestructura tecnológica de la empresa.....	51

Figura 12. Tercera parte del cuestionario: Utilización de tecnologías de la información y la comunicación.....	54
Figura 13. Tercera parte del cuestionario: Utilización de tecnologías de la información y la comunicación (Cont.).....	55
Figura 14. Cuarta parte del cuestionario: Obstáculos a la adopción TIC.....	57

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Ubicación de las empresas que participaron en expo ANTAD 2013 por entidad federativa.....	31
Gráfica 2. Tamaño de las empresas participantes en la expo ANTAD 2013.....	32
Gráfica 3. Sectores de las empresas participantes en la expo ANTAD 2013.....	33
Gráfica 4. Subsectores de las empresas participantes en la expo ANTAD 2013...34	
Gráfica 5. Ubicación de las empresas que contestaron la encuesta por estado....	60
Gráfica 6. Sectores a los que pertenecen las empresas encuestadas.....	61
Gráfica 7. Tamaño de las empresas que contestaron la encuesta.....	61
Gráfica 8. Empresas encuestadas con o sin Sistema de Gestión de Calidad (SGC).....	62
Gráfica 9. Empresas encuestadas con SGC y con SGC certificado.....	63
Gráfica 10. Disponibilidad promedio de equipos de cómputo según el tamaño de las empresas encuestadas (número promedio de equipos).....	64
Gráfica 11. Antigüedad promedio de los equipos de cómputo según el tamaño de las empresas encuestadas (en años).....	64
Gráfica 12. Equipos de cómputo con acceso a internet en las empresas encuestadas.....	65
Gráfica 13. Porcentaje de empresas que tiene red local.....	66
Gráfica 14. Porcentaje de empresas encuestadas que contaban con página web.....	66

Gráfica 15. Porcentaje de empresas encuestadas que contaban con página web de acuerdo a su tamaño.....	67
Gráfica 16. Utilización de TIC en las actividades de administración de las empresas encuestadas.....	68
Gráfica 17. Utilización de TIC en las actividades de venta y mercadotecnia de las empresas encuestadas.....	68
Gráfica 18. Utilización de TIC en las actividades de compras y suministro de las empresas encuestadas.....	69
Gráfica 19. Utilización de TIC en las actividades de distribución y logística de las empresas encuestadas.....	69
Gráfica 20. Utilización de TIC en las actividades de diseño e ingeniería de productos de las empresas encuestadas.....	70
Gráfica 21. Promedio de utilización de TIC de acuerdo al área de actividad de las empresas encuestadas.....	71
Gráfica 22. Nivel promedio de utilización de TIC en las empresas encuestadas.....	72
Gráfica 23. Nivel de utilización de TIC de acuerdo a la entidad federativa.....	73
Gráfica 24. Nivel de utilización de TIC de acuerdo al sector de las empresas encuestadas.....	74
Gráfica 25. Nivel de utilización de TIC de acuerdo al tamaño de las empresas encuestadas.....	75
Gráfica 26. Nivel de utilización de TIC de acuerdo a la presencia de un sistema de gestión de calidad.....	76
Gráfica 27. Principales obstáculos para aumentar el nivel de utilización de TIC (porcentaje de empresas que lo señalaron).....	77
Gráfica 28. Principales problemas que se presentan al incorporar TIC (porcentaje de empresas que lo señalaron).....	77

Referencias

Alonso, R. (2013). México sube 13 sitios en TIC's, según WEF. Recuperado el 22 de junio de 2013. El Universal.com.mx. <http://www.Eluniversal.com.mx/finanzas/101737.html>

Bayo-Moriones, A., Lera-López, F. (2007). A firm-level analysis of determinants of ICT adoption in Spain. *Technovation*. Vol. 27. Elsevier.

Bruque, S., Moyano, J. (2007). Organizational determinants of information technology and implementation in SMEs: The case of family and cooperative firms. *Technovation*. Vol. 27. Elsevier.

Ca'Zorzi, Antonio. (2011) Las TIC en el desarrollo de las PyME. Algunas experiencias de América Latina. Paris, Francia. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo/Fondo Multilateral de Inversiones/Banco Interamericano de Desarrollo.

Canadian e-Business Initiative, (2002). Net Impact Study Canada: The SME Experience, A preliminary Report.

Dussel Peters, E. (2004) Pequeña y mediana empresa en México: condiciones, relevancia en la economía y retos de política. *Economía*, UNAM. Vol. 1, No. 2, pp. 64-84. México.

García Alcaraz, D., Flores Verdugo, G. (2013). Las PYMES y la brecha digital: caso de Aguascalientes. Experiencias y desafíos en la apropiación de las TICs por las PyMEs Mexicanas. Colección Memorias de Seminarios. Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC).

Haar, J., Leroy-Beltrán, C., Beltrán, O. (2004) Efectos del TLCAN en la competitividad de la pequeña empresa en México. *Comercio Exterior*, Vol. 54, Núm. 6.

Hollenstein, Heinz. (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.

International Telecommunication Union. (2013) *Measuring the information Society*. Place des Nations. Geneva Switzerland.

Lefebvre, Elizabeth & Louis Lefebvre (1996). *Information and Telecommunication Technologies. The Impact of their Adoption on Small and Medium-Sized Enterprises*. International Development Research Centre. Canada.

Lefebvre, Elizabeth & Louis Lefebvre (2005). Exploring B-to-B e-commerce adoption trajectories in manufacturing SMEs. *Technovation* 25.

López Sánchez, J. I., (2004). ¿Pueden las tecnologías de la información mejorar la productividad? *Universia Business Review*.

Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos: Censos Económico 2009 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2011.

Monge-González, Ricardo. (2005). *TICs en las PYMES de Centroamérica. Impacto de la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño de las empresas*. Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Mundo Ejecutivo. (2008). El desarrollo del país está en las PyMEs. (http://empresarios.mundoejecutivo.com.mx/articulos.php?id_sec=13&id_art=1932) Núm. 53. Revisado 27 de mayo de 2012.

Neef, Dale (1998). *The Knowledge Economy: Resources for the Knowledge-Based Economy*. Butterworth-Heinenmann. EE.UU.

Notimex (2012). Pymes aportan cada vez menos al PIB. Recuperado el 23 de marzo de 2013. *El Economista*. http://eleconomista.com.mx/industrias/2012/03/23/pymes-aportan-cada-vez-menos-pib?cx_relacionadas=Nota03

Thomas, B., Sparkes, A., Brooksbank, D., Williams, R., (2002). Social aspects of the impact of information and communication technologies on agri-food SMEs in Wales. *Outlook on Agriculture* 31 (1), 35-41.

Susanto Basu, John F. Fernald, Nicholas Oulton, and Sylaya Srinivasan. The Case of the Missing Productivity Growth: Or, Does information technology explain why productivity accelerated in the United States but not the United Kingdom?, paper, Federal Reserve bank of Chicago, WP 2003-08.