

EVALUACIÓN DE LA PREPARACIÓN TECNOLÓGICA Y SU INFLUENCIA EN EL DESEMPEÑO FINANCIERO PARA PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DE MANUFACTURA

Sandra Ivette García-Pichardo

Martha Ríos Manríquez

Celina López-Mateo

Universidad de Guanajuato, México

RESUMEN:

El desempeño financiero es un tema que les preocupa a las empresas pues indica rentabilidad, incremento en ventas, reducción de costos, entre otros, por lo cual están en una constante búsqueda de herramientas que les ayuden a obtener información eficiente como las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), que les permiten transitar de un modelo de negocios tradicional a un modelo de negocios on-line. Bajo este esquema de negocios las empresas pueden observar mejoras en su desempeño financiero. Para ello es fundamental la preparación tecnológica de las empresas, pues para adquirirla se requiere de conocimiento para elegir las TIC idóneas para beneficiarse de ellas. Sin embargo, las Pequeñas y medianas empresas (Pymes) son las que padecen de mayor falta de preparación tecnológica y entre estas hay sectores más afectados. Por lo cual el objetivo de este estudio es obtener una escala válida y confiable para evaluar el nivel de la Preparación Tecnológica y su influencia en el Desempeño Financiero (PTyDF) de las Pymes del sector de manufactura en la ciudad de Celaya, Guanajuato, México.

Con base en la literatura, se propuso una escala inicial con seis dimensiones: 1) Recursos de la empresa, 2) Preparación Individual de los empleados en cuanto a tecnologías, 3) Administración y Gestión de las TIC, 4) Preparación del Gobierno y Legislación en TIC, 5) Soporte de la Industria y 6) Desempeño Financiero, mediante 28 preguntas, sobre una muestra de 60 Pymes manufactureras. A fin de obtener una escala adecuada para evaluar PTyDF en Pymes manufactureras, se realizó un Análisis Factorial Exploratorio con extracción de factores de Componentes Principales utilizando el método de rotación Varimax. Los resultados condujeron a eliminar 2 ítems y agregar una dimensión, obteniendo una nueva escala de PTyDF de siete dimensiones: Gestión de las TIC, Preparación individual de los empleados, Legislación en TIC, Preparación del gobierno, Soporte de la industria, Recursos de la empresa, Desempeño Financiero, con 26 factores, obteniendo una escala robusta, válida y confiable para evaluar la percepción de la PTyDF en Pymes.

PALABRAS CLAVE: Preparación Tecnológica; Desempeño Financiero; Pymes de Manufactura; Escala de validación.

ABSTRACT

Financial performance is a topic of concern to enterprises, it indicates profitability, increase in sales, reduction of costs, among others, which are in constant search of tools that help them achieve efficient information such as Information and Communication Technologies (ICT), which allow them to move from a traditional business model to an on-line business model. Under this business model, enterprises can improve their financial performance. For this purpose, it is essential to the preparation of technology companies, to acquire knowledge is required to choose

ICT best practices in order to benefit from them. However, small and medium-sized enterprises (SMES) are those that have a greater lack of technological readiness and among these are sectors that are most affected. The objective of this study is to obtain a valid and reliable scale to evaluate the level of perception of the Technological Preparation and its impact on the Financial Performance (PTyDF) of small and medium enterprises (SMEs) of the manufacturing sector in the city of Celaya, Guanajuato.

Through a comprehensive review of the literature, 28 questions were identified, located in six dimensions: 1) Company Resources, 2) ICT Availability and Individual Preparation of Employees, 3) ICT Management, 4) Government Support and ICT Legislation, 5) Industry Preparation and 6) Financial Performance. In this investigation, a sample of 60 companies located in the geographical space indicated was considered, to give an interpretation to the PTyDF, the Exploratory Factor Analysis was applied with extraction of factors of Principal Components using the Varimax rotation method. The results led to eliminate 2 items and add a dimension, obtaining a new scale of PTyDF of seven dimensions: ICT Management, ICT Availability and Individual Preparation of Employees, Industry Preparation, ICT Legislation, Government Support, Company Resources, Financial Performance. It includes 26 factors. The results show that the scale is a valid and reliable tool to evaluate the perception of PTyDF in SMEs.

KEY WORDS: E-readiness; Financial Performance; Manufacturing SMEs; Validation scale.

1. INTRODUCCIÓN

Es indiscutible la importancia que tienen las Pequeñas y Medianas Empresas en la economía del país en el que se ubican, sin embargo, hoy en día, su competitividad depende entre otros factores, de su capacidad para invertir en Tecnologías de Información y Comunicación (Pérez, Martínez, Carnicer y Vela, 2006) que le permitan pasar de un modelo de negocios tradicional a otro más dinámico y globalizado donde las TIC son esenciales para su éxito (Hourali, Fathian, Montazeri y Hourali, 2008).

La mayoría de las Pymes en todo el mundo están adoptando cada vez más diversas Tecnologías de Información y Comunicación que les ayuden en la realización de las actividades que llevan a cabo, sin embargo, la simple adquisición de estas herramientas no garantiza el éxito de la organización. Siendo necesario que la empresa esté preparada para identificar las TIC idóneas, utilizarlas de forma correcta y beneficiarse con ellas (Mutula y Brakel, 2006). Una empresa preparada tecnológicamente puede hacer uso de estas herramientas para modificar la forma de hacer negocios, generando entre otros beneficios, un impacto en su desempeño financiero, medido a través de indicadores como el nivel de ventas, la cuota de mercado, rentabilidad y ahorro en costos (Piget y Kossai, 2013; Koellinger, 2006; Singh y Byrne, 2005).

Esta investigación presenta la validación de una escala para empresas manufactureras, usando el Análisis Factorial Exploratorio (AFE) con extracción de componentes principales usando la rotación Varimax. El objetivo de esta investigación es obtener una escala válida y confiable para evaluar el nivel de la Preparación Tecnológica y su influencia en el Desempeño Financiero de (Pymes) del sector manufacturero en la ciudad de Celaya, Guanajuato, México.

La industria manufacturera en México tiene una importante participación en el aparato productivo nacional. Así mismo, en las últimas décadas ha sido un sector prioritario en términos de

políticas públicas. A nivel nacional, las manufacturas aportan 11,6% de las unidades económicas y generan 48,2% de la producción bruta total y 23,5% de los empleos (INEGI, 2015a).

La estructura productiva de Guanajuato se caracteriza por una participación del sector manufacturero, al promedio nacional. De acuerdo con datos de INEGI (2015), éste contribuye con el 75,4% de la producción y concentra el 32,2% del personal ocupado y el 12,6% de las unidades económicas.

En cuanto a importancia económica, Celaya aporta a Guanajuato el 9,5% de las unidades económicas, 11,5% de los empleos y 10% de la producción, ubicándose como una de las principales ciudades del estado. De acuerdo con la estructura sectorial, las manufacturas contribuyen con el 11,5%, 27,7% y 70,4% de las unidades económicas, empleos y producción, respectivamente (INEGI, 2015).

La investigación se compone de los siguientes apartados: en la segunda sección se presenta la revisión de la literatura, donde se corrobora la importancia de la preparación tecnológica y la influencia de ésta en el desempeño financiero. La tercera sección se desarrolla la metodología del estudio, seguido del análisis y los resultados obtenidos con la técnica de Análisis Factorial Exploratorio con extracción de los Componentes Principales utilizando el método Varimax de rotación ortogonal; por último se incluyen las conclusiones, limitaciones del estudio y líneas de investigación futuras.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estratificación de las Pymes en México

Pyme es un acrónimo para referirse a una pequeña y mediana empresa; aún cuando su concepto no ha sido estandarizado internacionalmente (Ueki, Tsuji y Cárcamo, 2005), es posible señalar diversos criterios y enfoques que son utilizados para la clasificación de estas empresas, tales como volumen de ventas, capital, número de empleados (INEGI, 2015), tipo de actividad, tecnología utilizada, niveles de inversión o bien intensidad productiva (Cardozo, Velásquez y Rodríguez, 2012), estos criterios varían en función de cada país. En México, la clasificación más utilizada es la propuesta por la Secretaría de Economía de común acuerdo con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, publicando el 30 de junio de 2009 la estratificación de las Pymes en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2009); de acuerdo a ésta, las empresas se clasifican en función del número de trabajadores, ventas y un tope máximo combinado de estos dos valores (véase Tabla 1).

Tabla 1. Estratificación de las Pymes en México

Estratificación				
Tamaño	Sector	Número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4,01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4,01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100,01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100,01 hasta \$250	250

Fuente: Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009.

2.2. Preparación Tecnológica

El concepto original de *e-readiness* se planteó para evaluar la brecha digital que existe entre países desarrollados y en desarrollo y fue propuesto en el Proyecto de Políticas del Sistema Informático (CSPP por sus siglas en inglés) (Hung, Chang, Lin y Hsiao, 2014), en el cual se definió

como la capacidad que tiene un país para acceder a redes de alta velocidad, el grado de aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en una organización gubernamental o empresa, y el nivel de protección a la privacidad y el establecimiento de mecanismos de seguridad en línea (CSPP, 1988).

La preparación tecnológica (PT) empresarial se define como las competencias que la Pyme adquiere a través de las cuales es capaz de adoptar, usar y beneficiarse de las TIC (Fathian, Akhavan y Hourali, 2008); otra concepción similar es la propuesta por Martín, Cristescu, Ciofica y Ciofica (2012), señalando que son las capacidades que la organización desarrolla para adoptar y utilizar las TIC, desplegando con estas herramientas nuevos canales de comunicación, comercialización y distribución de bienes y servicios. En esta preparación tecnológica el papel de los gobiernos es fundamental para promover la preparación digital de las empresas, por medio de programas de sensibilización y capacitación en el uso de TIC, ejemplos de estos programas pueden señalarse el “*UK Online for Business*” y “*Wales Information Society (WIS)*” en Inglaterra, los cuales brindan asistencia a las Pymes para adoptar en sus esquemas de negocio el comercio electrónico (Rahayu y Day, 2015), el programa “*APSI/CRP-HT*” operado en Luxemburgo para promover el *e-business*, o el “*Netherland go Digital*” promovido en Holanda (OCDE, 2002).

A nivel internacional existen diferentes iniciativas y programas fomentados por gobiernos y otras organizaciones para ayudar en la preparación digital de las empresas, por ejemplo, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) propuso un marco de políticas empresariales entre las cuales se señala el facilitar el intercambio de tecnología e innovación, lo cual se logrará con la difusión de las TIC y la creación de redes empresariales y vínculos entre sector público, privado y universidades (UNCTAD, 2013). Por su parte el Foro Económico Internacional (2017) desarrolló desde 2002 el Índice de Preparación de Red (NRI por sus siglas en inglés), el cual es una metodología a través de la cual es posible medir los factores que impulsan la adopción de TIC, evaluando 139 naciones, encontrando que los países en desarrollo son los que más se han beneficiado con la revolución tecnológica, apareciendo con esto nuevas brechas digitales. De acuerdo con un informe del Foro Económico Mundial (2017), los diez países que tienen un mejor aprovechamiento de las TIC y que se encuentran mejor preparados para beneficiarse de las mismas son Singapur y Finlandia, seguidos por Suecia, Noruega, Estados Unidos, Países Bajos, Suiza, Gran Bretaña, Luxemburgo y Japón, por su parte México ocupa la posición 76 de 139 economías evaluadas en este reporte.

2.3. Modelos de Preparación Tecnológica

Investigadores, organismos y gobierno han realizado propuestas mediante las cuales es posible identificar los factores que favorecen o limitan la preparación tecnológica de las empresas (Fathian et al., 2008), tal es el caso del modelo de Jutla, Bodorik y Dhaliwal (2002) quienes sugieren seis componentes para promover la PT en las Pymes: conocimiento e innovación; marco regulatorio, confianza e infraestructura financiera; infraestructura y acceso; red de habilidades distribuidas, gobierno electrónico; acceso a contenidos; y comunicaciones e información. Otro modelo es el conocido como TOE por sus siglas en inglés, el cual describe la influencia de los factores contextuales en la adopción de la innovación, propone tres dimensiones: contexto tecnológico, contexto organizacional y contexto ambiental (Rahayu y Day, 2015). Mientras que Hourali et al. (2008) proponen un modelo con seis dimensiones para medir la PT a nivel microempresa: las telecomunicaciones e infraestructura técnica; entorno legal; recursos humanos e infraestructura cultural; la gestión y la política de la organización; comunicación con el entorno; y la seguridad informática.

Por su parte Molla y Licker (2005) desarrollan un modelo para medir la adopción del comercio electrónico en países en desarrollo, identificando dos tipos de factores que pueden afectar esta adopción: la preparación organizacional percibida desde el entorno interno, que evalúa el grado de conciencia y compromiso de la organización para la adopción de estas tecnologías, así como los

recursos humanos, técnicos y del negocio, y la PT percibida desde el entorno externo, que se refiere a la preparación tecnológica del gobierno, la preparación digital de las fuerzas del mercado y las instituciones de apoyo. Desde una perspectiva institucional el Foro Económico Mundial (2011, 2015, 2017) propone el marco para el Índice de Preparación de Red, NRI por sus siglas en inglés, en el cual se identifican los factores que permiten la preparación tecnológica a nivel economía; este índice se integra de tres subíndices (Ambiente, Preparación, Uso), que en conjunto miden el medio ambiente para las TIC, su disponibilidad y utilización; incluyendo indicadores sobre el entorno de mercado, entorno político y regulatorio, infraestructura, asequibilidad, habilidades, preparación individual, preparación del negocio, preparación del gobierno, uso individual, uso del negocio y uso del gobierno.

2.4. Influencia de la Preparación Tecnológica en el Desempeño Financiero

El desempeño financiero es un concepto multidimensional sobre el cual no existe un consenso con respecto a su definición y la forma en que puede ser medido e interpretado (Carton y Hofer, 2010); una de las concepciones más estrictas y difundidas se basa en la elaboración de ratios financieros como son el rendimiento sobre los activos (ROA) (Schepers et al., 2014; Huergo y Moreno, 2004; Salavou, 2002), rendimiento sobre los recursos propios (ROE) y rendimiento sobre las ventas (ROS) (Huergo et al., 2004). Otros estudios señalan que las medidas subjetivas pueden ser más apropiadas que las objetivas para medir el desempeño de la empresa, esto se debe entre otras cosas a que los informantes clave suelen ser más renuentes a divulgar información confidencial a personas externas de la compañía (Vij y Bedi, 2016), o bien que la información contable tiende a ser estática y sólo reflejar información pasada y no prospectiva (Martínez, Maldonado, García y Pinzón, 2013). En este sentido Dibrell, Davis y Craig (2008) utilizan medidas subjetivas de desempeño (crecimiento de las ventas y de la cuota de mercado) para captar la rentabilidad y el crecimiento de las empresas.

La rentabilidad y el crecimiento de la cuota o participación de mercado destacan como dimensiones del desempeño financiero (Santos y Brito, 2012). Así mismo, la construcción de indicadores de este tipo de desempeño, también pueden realizarse a partir de percepciones de los encuestados (Lu, Chau, Wang y Pan, 2014; Lee, Lau y Chen, 2013).

El uso de las TIC tiene amplios beneficios para las Pymes, incluyendo entre otros, el ahorro en insumos, reducción en inventarios (Piget y Kossai, 2013), reducción de costos (Ca'Zorzi, 2011), mejora de la calidad de los productos (Ruiz, 2010), así como mejoras en la competitividad y productividad de las empresas (Patiño, 2012; Díaz-Chao y Torrent-Sellens, 2010). Sin embargo no existe un consenso en cuanto al impacto que tiene la PT de una empresa sobre el desempeño financiero; por ejemplo, Huang y Liu (2005) no encuentran un efecto significativo de las inversiones de TI en el desempeño del negocio, caso similar al de Menachemi, Burkhardt, Shewchuk, Burke y Brooks (2006), quienes señalan que un mayor uso de TIC se asocia a costos más elevados para la empresa. Por el contrario, Soto-Acosta, Popa y Palacios-Marqués (2015); Piget y Kossai (2013); Pérez, Urquía y Muñoz (2009), encuentran una asociación positiva entre la preparación tecnológica de la empresa y mejores resultados en sus tasas de rendimiento (económico y financiero).

2.5. Operacionalización de las dimensiones de la escala inicial PTyDF

En base a la literatura, para esta investigación se propone una escala inicial con seis dimensiones: 1) Recursos de la empresa, 2) Preparación Individual de los empleados en cuanto a tecnologías 3) Administración y Gestión de las TIC, 4) Gobierno y Legislación en TIC, 5) Preparación de la Industria y 6) Desempeño Financiero.

Tabla 2. Dimensiones de la escala PTyDF basada en la revisión de la literatura

Dimensiones de la Escala inicial PT y DF	Código	Autores	Código/ Ítems de la Escala inicial (en base a la literatura)	Autores
Recursos de la empresa	RECEMP	Al-Osaimi, Alheraish y Haj (2008); Fathian et al. (2008); Hourali et al. (2008); Ruikar, Anumba y Carrillo (2006); Molla y Licker (2005); Rao (2003); Jutla et al. (2002)	1. RECEMP1 Recursos financieros para implementar TIC.	Kurnia et al. (2015)
			2. RECEMP2 Recursos técnicos para implementar TIC.	Kurnia et al. (2015)
Preparación Individual de los empleados en cuanto a tecnologías	PREINDI	Foro Económico Mundial (2017); Kurnia et al. (2015); Al-Osaimi, Alheraish y Haj (2008); Fathian et al. (2008); Hourali et al. (2008); Molla y Licker (2005); Ruikar, Anumba y Carrillo (2006); Bui et al. (2003); Rao (2003); Parasuraman (2000)	3. PREINDI1 Los empleados están preparados para el uso de computadoras.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			4. PREINDI2 Programas de capacitación sobre el uso de TIC.	World Economic Forum (2015)
			5. PREINDI3 Los empleados están informados sobre las iniciativas de PT de la empresa.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			6. PREINDI4 Tienen acceso a computadoras en su trabajo.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			7. PREINDI5 Tienen acceso a internet en su trabajo.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			8. PREINDI6 El acceso a internet es ilimitado.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
Administración y Gestión de las TIC	ADMGEST T	Rahayu y Day (2015); Al-Osaimi, Alheraish y Haj (2008); Fathian et al. (2008); Hourali et al. (2008); Ruikar, Anumba y Carrillo (2006); Molla y Licker (2005); Damaskopoulos y Evgeniou (2003)	9. ADMGEST1 Análisis de las áreas de oportunidad donde las TIC pueden mejorar su modelo de negocios.	Kurnia et al. (2015)
			10. ADMGEST2 Los directivos y/o dueños promueven la implementación y defienden las iniciativas en TIC.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			11. ADMGEST3 Políticas hacia el uso de TIC.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			12. ADMGEST4 Experiencia en el manejo de TIC.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			13. ADMGEST5 Proceso definido para la implementación de TIC.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			14. ADMGEST6 Cada implementación nueva de TIC es definida, incluyendo las tareas y responsabilidades de quienes participan en ella.	Kurnia et al. (2015); Molla y Licker (2005)
Preparación del Gobierno y Legislación en TIC	GOBLEG	Foro Económico Mundial (2017); Kurnia et al. (2015); Rahayu y Day (2015); Fathian et al. (2008); Hourali et al. (2008); Molla y Licker (2005); Bui et al. (2003); Damaskopoulos y Evgeniou (2003); Rao (2003); Jutla et al. (2002)	15. GOBLEG1 La legislación existente es eficaz para proteger la privacidad de la información y la propiedad intelectual de las empresas.	Kurnia et al. (2015); Molla y Licker (2005)
			16. GOBLEG2 La legislación existente sobre delitos informáticos es efectiva.	World Economic Forum (2015); Molla y Licker (2005); Ríos y Ferrer (2016)
			17. GOBLEG3 El gobierno tiene un fuerte compromiso para promover la preparación tecnológica de las empresas.	Ríos y Ferrer (2016); World Economic Forum (2015); Molla y Licker (2005)
			18. GOBLEG4 Los servicios electrónicos que ofrece el gobierno son suficientes y eficaces.	World Economic Forum (2015)
			19. GOBLEG5 El gobierno ofrece programas de apoyo y asesoría para implementar iniciativas de PT en las empresas.	World Economic Forum (2015)

Soporte de la Industria	PREINDU	Foro Económico Mundial (2017); Rahayu y Day (2015); Fathian et al. (2008); Hourali et al. (2008); Molla y Licker (2005); Bui et al. (2003); Damaskopoulos y Evgeniou (2003); Rao (2003); Jutla et al. (2002)	20. PREINDU1 Compatibilidad en TIC con los socios comerciales.	Kurnia et al. (2015)
			21. PREINDU2 Los socios comerciales están preparados para hacer negocios por internet.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			22. PREINDU3 Presión de socios comerciales.	Kurnia et al. (2015)
			23. PREINDU4 La infraestructura en telecomunicaciones es suficiente y eficiente para facilitar la implementación de TIC.	Ríos y Ferrer (2016); Molla y Licker (2005)
			24. PREINDU5 Los proveedores digitales son suficientes y adecuados para apoyar las iniciativas de preparación tecnológica.	Kurnia et al. (2015)
Desempeño Financiero	DF	Maldonado, Martínez, García, Aguilera y González (2010); Pérez, Urquía y Muñoz (2009); Dibrell et al. (2008)	25. DF1 Participación de mercado. 26. DF2 Ventas. 27. DF3 Costos. 28. DF4 Rentabilidad.	Piget y Kossai (2013); Dibrell, Davis y Craig (2008); Koellinger (2006); Menachemi, Burkhardt, Shewchuk, Burke y Brooks (2006)

3. METODOLOGÍA

Con el objetivo de obtener una escala valida y confiable para evaluar la Preparación Tecnológica y el Desempeño Financiero (PTyDF) en las pequeñas y medianas empresas mexicanas, se aplicó el Análisis Factorial Exploratorio (Reise, Waller y Comrey, 2000) con extracción de factores de Componentes Principales (Méndez y Rondón, 2012), usando el método de rotación Varimax (Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco, 2014), la condición para seleccionar los factores se basó en la presencia de autovalor mayor que uno (Montoya, 2007; Park, Dailey y Lemus, 2002; Kaiser, 1958). Por medio del AFE se pretende obtener una estructura factorial más simple y significativa (Pérez-Gil, Chacón y Moreno, 2000), considerando que esta técnica desempeña un papel importante en la síntesis y reducción de datos (Lloret-Segura et al., 2014).

El instrumento desarrollado está constituido por 28 ítems (Ríos y Ferrer, 2016; Kurnia et al., 2015; World Economic Forum, 2015; Piget y Kossai, 2013; Dibrell, Davis y Craig, 2008; Koellinger, 2006; Menachemi, Burkhardt, Shewchuk, Burke y Brooks, 2006; Molla y Licker, 2005), medidos en escala Likert de cinco puntos, desde 1 Totalmente en desacuerdo y 5 Totalmente de acuerdo, agrupados en seis dimensiones (véase Tabla 2), el cual fue aplicado a una muestra total de 60 empresas manufactureras de la cabecera municipal de la ciudad de Celaya, Guanajuato. Considerando que la muestra es adecuada para este tipo de análisis, ya que de acuerdo con Barrett y Kline (1981) y Guadagnoli y Velicer (1988) el tamaño de muestra mínimo para la aplicación del AFE debe oscilar entre 50 y 400 sujetos, por su parte Hair, Anderson, Tatham y Black (1999) señalan que la muestra debe ser de al menos 50 observaciones para aplicar esta técnica, de acuerdo a lo anterior se considera válido el tamaño de muestra utilizado en este estudio.

Una vez determinada la escala original en base a la literatura, se plantearon las siguientes hipótesis:

- H₁: El nivel de preparación tecnológica de las Pymes del sector manufacturero de Celaya, Guanajuato México, está determinado por recursos de la empresa, la preparación individual de los empleados en cuanto a tecnologías, la administración y gestión de las TIC, la preparación del gobierno y la legislación en TIC y el soporte de la industria.
- H₂: El desempeño financiero de las Pymes del sector manufacturero de Celaya, Guanajuato México, está determinado por la rentabilidad, el nivel de ventas, los costos y participación de mercado.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA ESCALA PREPARACIÓN TECNOLÓGICA Y EL DESEMPEÑO FINANCIERO

4.1. Validación de contenido

Una vez que fueron determinados los 28 ítems iniciales del instrumento PTyDF se procedió a realizar la validación de contenido del mismo, para lo cual fue revisado por cinco investigadores, expertos en TIC y estadística. Después de atender las observaciones, el instrumento fue aplicado a 60 sujetos de investigación, quienes tenían el puesto de gerentes, administradores, dueños o encargados del área de informática de pequeñas y medianas empresas manufactureras ubicadas en la cabecera del municipio de Celaya. Posteriormente, la información fue vaciada en una base de datos elaborada en el paquete estadístico SPSS.

Con estos datos se determinó un Alfa de Cronbach Global de $\alpha=0,948$ el cual es adecuado de acuerdo con Werts, Linn y Jöreskog (1974), quienes señalan como nivel aceptable el equivalente a 0,700. Adicional a esto se calculó un alfa de Cronbach para cada una de las seis dimensiones iniciales propuestas (véase Tabla 3), observando que las seis tienen un alfa superior a 0,700.

Tabla 3. Dimensiones iniciales del instrumento PTyDF

Dimensiones	Código	Nº de ítems	Alfa de Cronbach
Recursos de la empresa	RECEMP	2	0,876
Preparación Individual de los empleados en cuanto a tecnologías	PREINDI	6	0,843
Administración y Gestión de las TIC	ADMGEST	6	0,932
Preparación del Gobierno y Legislación en TIC	GOBLEG	5	0,862
Soporte de la Industria	PREINDU	5	0,823
Desempeño Financiero	DF	4	0,815
Total de ítems de la escala inicial PTyDF		28	0,948

Fuente: Elaboración propia a partir de SPSS.

4.2. Análisis Factorial Exploratorio

Con el propósito de generar un instrumento robusto, se utilizó la técnica de Análisis Factorial Exploratorio con extracción de factores de Componentes Principales, usando el método de rotación Varimax. Para lo cual, primero se realizó el análisis de la Preparación Tecnológica, y en un segundo momento se analizó el Desempeño Financiero.

4.2.1. Análisis Factorial Exploratorio de la Preparación Tecnológica

Para demostrar la pertinencia del uso del AFE para el análisis de las dimensiones de la Preparación Tecnológica propuestas en este estudio, se utiliza el método de Extracción por Análisis de Componentes Principales, por el método de rotación Normalización de Varimax, y la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), así como el test de esfericidad de Barlett. Para seleccionar los factores se considera un autovalor mayor que 1 (Montoya, 2007; Park, Dailey y Lemus, 2002; Kaiser, 1958) y valor absoluto de carga factorial superior a 0,500, para explicar una varianza adecuada y no anormal (Montoya, 2007).

Realizando el análisis con las 5 dimensiones planteadas en la escala inicial, se determinó una rotación en cinco interacciones, concentrando el 77,787%, de la varianza acumulada de la escala original, con la medida de adecuación muestral de KMO 0,837. Se muestra la correlación que existe entre las variables del estudio, considerando que es adecuado el valor de KMO 0,800 o superior, de

acuerdo con Lloret-Segura et al. (2014). Por su parte, el test de esfericidad de Barlett contrasta la hipótesis nula, la cual afirma que las variables no están correlacionadas, por lo tanto, para que el resultado se considere válido, el coeficiente de este test debe ser elevado, con una fiabilidad menor a 0,05 (Montoya, 2007). Contrastando la hipótesis nula con la prueba de Bartlett se obtuvo una correlación significativa de 0,000 (véase Tabla 4).

Tabla 4. KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,837
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1154,62
	Grados de libertad	276
	Significancia	,000

Fuente: Elaboración propia a partir de SPSS.

Los resultados condujeron a 22 factores con una extracción de 6 componentes convergiendo en 10 interacciones (véase Tabla 4), eliminando dos factores: PREINDI1 “*Los empleados están preparados para el uso de computadoras*”, y PREINDU3 “*Presión de socios comerciales*”, los cuales aunque cumplen con los criterios de aparecer en un factor y poseer una carga factorial de 0,588 y 0,508, respectivamente, se determina eliminarlos porque caen en el componente 1 “*Administración y Gestión de las TIC*”. Para ambos factores no se encontró metodológicamente como sustentarlos en esta dimensión. Siendo importante resaltar que se incrementó un componente más.

Se procedió a realizar un segundo análisis sin considerar factores eliminados, obteniendo los mismos 6 componentes y conservando los mismos 24 factores (véase Tabla 5).

Tabla 5. Matriz de componentes rotados de la Preparación Tecnológica

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
ADMGEST3 Política hacia el uso de tecnologías de información y comunicación	,807					
PREINDI3 Los empleados están informados sobre las iniciativas de preparación tecnológica de la empresa	,800					
ADMGEST4 Experiencia en el manejo de tecnologías de información y comunicación	,778					
ADMGEST5 Proceso definido para la implementación de tecnologías de información y comunicación	,774					
PREINDI2 Programas de capacitación sobre el uso de tecnologías de información y comunicación	,773					
ADMGEST6 Cada implementación nueva de tecnologías de información y comunicación es definida, incluyendo las tareas y responsabilidades de quienes participan en ella	,772					
ADMGEST1 Análisis de las áreas de oportunidad donde las tecnologías de información y comunicación pueden mejorar su modelo de negocios	,653					
ADMGEST2 Los directivos y/o dueños promueven la implementación y defienden las iniciativas de tecnologías de información en la empresa	,565					
PREINDU4 La infraestructura en telecomunicaciones es suficiente y eficiente para facilitar la implementación de tecnologías de información y comunicación		,838				
PREINDU5 Los proveedores digitales son suficientes y adecuados para apoyar nuestras iniciativas de preparación tecnológica		,838				
PREINDU1 Compatibilidad en tecnologías de información y comunicación con los socios comerciales		,608				
PREINDU2 Los socios comerciales están preparados para hacer negocios por internet		,592				

PREINDI5 Los empleados cuentan con acceso a internet en su trabajo				,828		
PREINDI6 El acceso a internet es ilimitado				,816		
PREINDI4 Los empleados tienen acceso a computadoras en su trabajo				,719		
GOBLEGI4 Los servicios electrónicos que ofrece el gobierno son suficientes y eficaces				,854		
GOBLEGI3 El gobierno tiene un fuerte compromiso para promover la preparación tecnológica de las empresas				,851		
GOBLEGI5 El gobierno ofrece programas de apoyo y asesoría para implementar iniciativas de preparación tecnológica en las empresas				,834		
RECTECN10 Recursos financieros para implementar tecnologías de información y comunicación					,888	
RECTECN11 Recursos técnicos para implementar las tecnologías de información y comunicación					,830	
GOBLEGI2 La legislación existente sobre delitos informáticos es efectiva						,897
GOBLEGI1 La legislación existente es eficaz para proteger la privacidad de la información y la propiedad intelectual de las empresas						,799

Fuente: Elaboración propia a partir de SPSS, basada en el método de extracción: Análisis de Componentes principales y método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Determinando una varianza total explicada de 79,585% de la varianza original (100%), que de acuerdo con Mavrou (2015) es aceptable, ya que el valor mínimo debe ser de 60%. Con un coeficiente KMO de 0,824, contrastando la hipótesis nula con la prueba de esfericidad de Bartlett (1950), se obtuvo con correlación significativa de 0,000. Por tanto, el modelo factorial es adecuado para explicar los datos (ver Tabla 6).

Tabla 6. Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9,716	44,162	44,162	9,716	44,162	44,162	5,468	24,855	24,855
2	2,498	11,355	55,517	2,498	11,355	55,517	2,770	12,589	37,444
3	1,690	7,683	63,200	1,690	7,683	63,200	2,739	12,452	49,896
4	1,359	6,175	69,375	1,359	6,175	69,375	2,716	12,346	62,241
5	1,194	5,429	74,804	1,194	5,429	74,804	2,009	9,133	71,374
6	1,052	4,781	79,585	1,052	4,781	79,585	1,806	8,210	79,585
7	,821	3,731	83,316						
8	,582	2,647	85,964						
9	,499	2,266	88,230						
10	,461	2,096	90,326						
11	,379	1,725	92,051						
12	,319	1,448	93,499						
13	,271	1,233	94,732						
14	,213	,968	95,699						
15	,209	,951	96,650						
16	,182	,829	97,479						
17	,149	,678	98,157						
18	,104	,473	98,630						
19	,101	,459	99,089						
20	,081	,369	99,458						
21	,063	,287	99,745						
22	,056	,255	100,000						

Fuente: elaboración propia a partir de SPSS.

4.2.2. Análisis Factorial Exploratorio del Desempeño financiero

Una vez realizado el AFE para el instrumento de PT, se procedió a efectuar el análisis para el Desempeño Financiero; para seleccionar los factores se consideró la presencia del autovalor mayor que 1 (Montoya, 2007; Park, Dailey y Lemus, 2002; Kaiser, 1958) y valor absoluto de carga factorial superior a 0,5 (Montoya, 2007).

El análisis AFE, indica que las variables fueron contrastadas y confirmadas con el coeficiente de KMO de 0,727, considerado adecuado de acuerdo con Montoya (2007) y la prueba de esfericidad de Bartlett que contrasta la existencia de una correlación significativa entre variables 97.920, a un nivel de significancia de 0, 000. Con lo cual, el modelo de análisis factorial es adecuado para explicar los datos de la dimensión de DF, conservación de los 4 factores y la extracción de 1 componente (véase Tabla 7), con una varianza total explicada de 66,110%.

Tabla 7. Matriz de componentes del Desempeño Financiero

	Componente
	1
DF4 Rentabilidad	,877
DF2 Ventas	,874
DF3 Costos	,762
DF1 Participación de mercado	,728

Fuente: elaboración propia a partir de SPSS, basada en el método de extracción: Análisis de Componentes principales.

4.3. Análisis de confiabilidad de la nueva escala PTyDF

El Análisis Factorial Exploratorio con extracción de factores de Componentes Principales usando el método de rotación Varimax, permitió obtener una nueva escala de Preparación Tecnológica y Desempeño Financiero, con siete componentes y 26 factores. Con el fin de determinar la composición interna de esta nueva escala se realizó la prueba Alfa de Cronbach, obteniendo un alfa global de $\alpha=0,944$, además de calcular un alfa para cada una de las dimensiones finales (véase Tabla 8), advirtiendo que todas las dimensiones obtienen un alfa aceptable superior a 0,700 (Werts, Linn y Jöreskog, 1974).

Tabla 8. Alfa de Cronbach de la nueva escala PTyDF

Dimensiones	Nº	Alfa de Cronbach
Administración y Gestión de las TIC	8	0,942
Preparación individual de los empleados en TIC	3	0,819
Legislación en TIC	2	0,919
Preparación del Gobierno	3	0,882
Soporte de la Industria	4	0,825
Recursos de la empresa	2	0,876
Desempeño Financiero	4	0,815
Total de ítems de la nueva escala PTyDF	26	0,944

Fuente: Elaboración propia a partir de SPSS.

5. CONCLUSIONES

Esta investigación abordó el desempeño financiero y la preparación tecnológica, de las Pymes del sector manufacturero de una economía en desarrollo como México, por lo cual el objetivo de este

estudio fue obtener una escala válida y confiable para evaluar el nivel de la Preparación Tecnológica y su influencia en el Desempeño Financiero de las pequeñas y medianas empresas del sector de manufactura en la ciudad de Celaya, Guanajuato, México.

Mediante un Análisis Factorial Exploratorio, se obtuvo una escala final robusta de 26 factores de los 28 propuestos soportados en la literatura. En siete componentes de los seis propuestos en la escala inicial, es decir, el AFE, permitió clarificar que la dimensión “*Preparación del Gobierno y Legislación en TIC*”, debía ir en componentes separados, quedando “*Preparación del Gobierno*”, con 3 factores y “*Legislación en TIC*”, con 2 factores. Además hubo un reajuste de los factores propuestos en las dimensiones: “*Administración y Gestión de las TIC*”, incrementando en dos factores relacionados con la información a los empleados de sus iniciativas de PT y de los programas de capacitación a su personal sobre el uso de Tecnologías de Información y Comunicación. La dimensión “*Soporte de la industria*”, de la cual se eliminó el factor relacionado con la presión por parte de sus socios comerciales para la adopción de TIC, así como la reducción de la dimensión “*Preparación individual de los empleados en TIC*”, de seis a tres factores, de los cuales dos se reacomodaron en el componente “*Administración y Gestión de las TIC*” y el tercer factor se eliminó, relacionado con la preparación del uso de computadoras del personal de la empresa, lo que puede indicar que para el sector de manufactura en la contratación de su personal es indispensable que estos tengan conocimientos sobre el uso de computadoras.

En relación a las hipótesis planteadas se acepta parcialmente la H_1 “El nivel de preparación tecnológica de las Pymes del sector de manufactura de Celaya, Guanajuato México, está determinado por recursos de la empresa, preparación individual de los empleados en cuanto a tecnologías, administración y gestión de las TIC, preparación del gobierno y legislación en TIC y soporte de la industria”, pues se separó la dimensión preparación del gobierno y legislación en TIC, surgiendo un componente más, para evaluar la PT. Además se acepta la H_2 “El desempeño financiero de las Pymes del sector de manufactura de Celaya, Guanajuato México, está determinado por la rentabilidad, ventas, costos y participación mercado”.

Las limitantes de este estudio fueron que se enfocó al sector de manufactura de Celaya y de la muestra que aunque fue suficiente para realizar un análisis AFE, ésta no es suficiente para otros tipos de análisis estadísticos, como un Análisis Factorial Confirmatorio. Por lo que se sugiere ampliar la muestra del estudio en Celaya y a los estados más prominentes del sector manufacturero de México, a fin de tener una visión más clara de la PT y su influencia en el Desempeño Financiero. Como líneas de investigación futuras son ampliar este estudio a todos los sectores de las Pymes y profundizar sobre otros factores que puedan influir tanto en la preparación tecnológica y el desempeño financiero de las empresas.

En términos generales la principal aportación de esta investigación es que se involucraron dos variables sumamente importantes en la actualidad para el crecimiento de la Pyme: la “*Preparación tecnológica*” y el “*Desempeño financiero*”, obteniendo una escala válida y confiable para evaluar el nivel de la Preparación Tecnológica y su influencia en el Desempeño Financiero de las pequeñas y medianas empresas del sector de manufactura en la ciudad de Celaya, Guanajuato, México.

REFERENCIAS

- AL-OSAIMI, K.; ALHERAISH, A.; HAJ, S. (2008): STOPE-based approach for e-readiness assessment case studies. *International Journal of Network Management*, 18 (1), 65-75. doi: 10.1002/nem.657
- BARRETT, P.T.; KLINE, P. (1981): The Observation to Variable Ratio in Factor Analysis. *Personality Study and Group Behavior*, 1 (1), 23-33.

- BUI, T.X.; SANKARAN, S.; SEBASTIAN, I.M. (2003): A framework for measuring national e-readiness. *Int. J. Electronic Business*, 1 (1), 3-22. doi: <http://dx.doi.org/10.1504/IJEB.2003.002162>
- CARDOZO, E.; VELÁSQUEZ, Y.; RODRÍGUEZ, C. (2012): El concepto y clasificación de Pyme en América Latina. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 7 (2), 1630-1641.
- CARTON, R.B.; HOFER, C.W. (2010): Organizational Financial Performance: Identifying and Testing Multiple Dimensions. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 16 (1), 1-22.
- CA'ZORZI, A. (2011): *La TIC en el desarrollo de la Pyme. Algunas experiencias de América Latina*. Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo en colaboración con Fondo Multilateral de Inversiones / Banco Interamericano de Desarrollo.
- DAMASKOPOULOS, P.; EVGENIOU, T. (2003): Adoption of New Economy Practices by SMEs in Eastern Europe. *European Management Journal*, 21 (2), 133-145. doi: 10.1016/S0263-2373(03)00009-4
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (2009): Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009
- DÍAZ-CHAO, A.; TORRENT-SELLENS, J. (2010): ¿Pueden el uso de las TIC y los activos intangibles mejorar la competitividad? Un análisis empírico para la empresa catalana. *Estudios de Economía Aplicada*, 28 (2), 1-24.
- DIBRELL, C.; DAVIS, P.S.; CRAIG, J. (2008): Fueling Innovation through Information Technology in SMEs. *Journal of Small Business Management*, 46 (2), 203-218.
- FATHIAN, M.; AKHAVAN, P.; HOURALI, M. (2008): E-readiness assessment of non-profit ICT SMEs in a developing country: the case of Iran. *Technovation*, 28 (9), 578-590. doi: 10.1016/j.technovation.2008.02.002
- GUADAGNOLI, E.; VELICER, W.F. (1988): Relation of Sample Size to the Stability of Component Patterns. *Psychological Bulletin*, 103 (2), 265-275.
- HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. (1999): *Análisis Multivariante* (5ª ed.). Madrid: Prentice Hall Iberia.
- HOURALI, M.; FATHIAN, M.; MONTAZERI, A.; HOURALI, M. (2008): A Model for E-Readiness Assessment of Iranian Small and Medium Enterprises. *Journal of Faculty of Engineering*, 41 (7), 969-985.
- HUERGO, E.; MORENO, L. (2004): La innovación y el crecimiento de la productividad en España. *Ekonomiaz*, 56 (2), 208-231.
- HUANG, C.J.; LIU, C.J. (2005): Exploration for the relationship between innovation, IT and performance. *Journal of Intellectual Capital*, 6 (2), 237-252. doi: 10.1108/14691930510592825
- HUNG, W.H.; CHANG, L.M.; LIN, C.P.; HSIAO, C.H. (2014): E-readiness of website acceptance and implementation in SMEs. *Computers in Human Behavior*, 40, 44-55. doi: 10.1016/j.chb.2014.07.046
- INEGI (2015a): Censos Económicos 2014. México: INEGI.
- INEGI (2015): Micro, Pequeña, Mediana y Gran Empresa. Estratificación de los Establecimientos. Censos Económicos 2014. México. INEGI.
- JUTLA, D.; BODORIK, P.; DHALIWAL, J. (2002): Supporting the e-business readiness of small and medium sized enterprises: approaches and metrics. *Internet Research*, 12 (2), 139-164. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/10662240210422512>
- KAISER, H.F. (1958): The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika*, 23 (3), 187-200.
- KOELLINGER, P. (2006): *Impact of ICT on Corporate Performance, Productivity and Employment Dynamics*. Bruselas: European Commission Enterprise and Industry Directorate General.
- KURNIA, S.; CHOUDRIE, J.; MAHBUDUR, R.M.; ALZAGOOUL, B. (2015): E-commerce technology adoption: A Malaysian grocery SME retail sector study. *Business Research*. doi: 10.1016/j.jbusres.2014.12.010
- LEE, P.; LAU, A.; CHENG, T. (2013): Employee rights protection and financial performance. *Journal of Business Research*, 66(10), 1861-1869. doi: 10.1016/j.jbusres.2013.02.007

- LLORET-SEGURA, S.; FERRERES-TRAVER, A.; HERNÁNDEZ-BAEZA, A.; TOMÁS-MARCO, I. (2014): El Análisis Factorial Exploratorio de los Ítems: Una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30 (3), 1151-1169. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- LU, W.; CHAU, K.W.; WANG, H.; PAN, W. (2014): A decade's debate on the nexus between corporate social and corporate financial performance: A critical review of empirical studies 2002-2011. *Journal of Cleaner Production*, 79, 195-206, doi: 10.1016/j.jclepro.2014.04.072
- MALDONADO, G.; MARTÍNEZ, M.C.; GARCÍA, D.; AGUILERA, L.; GONZÁLEZ, M. (2010): La influencia de las TICs en el rendimiento de la Pyme de Aguascalientes. *Investigación y Ciencia*, 18 (47), 57-65.
- MARTÍN, F.; CRISTESCU, M.; CIOVICA, L.; CIOVICA, L. (2012): E-Readiness of Romanian SMEs. *Anale. Seria Științe Economic*, 18, 150-155.
- MAVROU, I. (2015): Análisis factorial exploratorio: Cuestiones conceptuales y metodológicas. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, (19), 1-10.
- MENACHEMI, N.; BURKHARDT, J.; SHEWCHUK, R.; BURKE, D.; BROOKS, R.G. (2006): Hospital Information Technology and Positive Financial Performance: A Different Approach to Finding an ROI. *Journal of Healthcare Management*, 51 (1), 40-59.
- MÉNDEZ, C.; RONDÓN, M.A. (2012): Introducción al Análisis Factorial Exploratorio. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 41 (1). 197-207.
- MOLLA, A.; LICKER, P.S. (2005): eCommerce adoption in developing countries: A model and instrument. *Information & Management*, 42 (6), 877-899. doi: 10.1016/j.im.2004.09.002
- MONTOYA, O. (2007): Aplicación del Análisis Factorial a la Investigación de Mercados. Caso de estudio. *Scientia et Technica*, 13 (35), 281-286.
- MUTULA, S.M.; BRAKEL, P. (2006): E-readiness of SMEs in the ICT sector in Botswana with respect to information Access. *The Electronic Library*, 24 (3), 402-417. doi 10.1108/02640470610671240.
- OCDE (2002b): *Reviewing the ICT sector definition: Issues for discussion*. Estocolmo: OCDE.
- PARASURAMAN, A. (2000): Technology Readiness Index (TRI) A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies. *Journal of Service Research*, 2 (4), 307-320.
- PARK, H.S.; DAILEY, R.; LEMUS, D. (2002): The use of Exploratory Factor Analysis and Principal Components Analysis in Communication Research. *Human Communication Research*, 28 (4), 562-577.
- PATIÑO, A. (2012): Uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Pymes y su relación con la competitividad. *INGE CUC*, 8 (1), 33-50.
- PÉREZ-GIL, J.A.; CHACÓN, S.; MORENO, R. (2000): Validez de constructo: El uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema*, 12 (2), 442-446.
- PÉREZ, R.; URQUÍA, E.; MUÑOZ, C. (2009): La interrelación entre los sistemas informatizados de contabilidad y los indicadores de rendimiento: El caso de las Pymes en España. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 25, 1-18.
- PÉREZ, M.; MARTÍNEZ, A.; CARNICER, P.L.; VELA, M.J. (2006): Las TIC en las Pymes: Estudio de resultados y factores de adopción. *Economía Industrial*, (360), 93-106.
- PIGET, P.; KOSSAI, M. (2013): The Relationship between Information and Communication Technology Use and Firm Performance in Developing Countries: A Case Study of Electrical and Electronic Goods Manufacturing SMEs in Tunisia. *African Development Review*, 25 (3), 243-384. doi: 10.1111/j.1467-8268.2013.12032.x
- RAHAYU, R.; DAY, J. (2015): Determinant Factors of E-commerce Adoption by SMEs in Developing Country: Evidence from Indonesia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 195, 142-150. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.423
- RAO, M. (2003): Checklist for National E-readiness. *International Trade Forum*, 3, 10-12.
- REISE, S.P.; WALLER, N.G.; COMREY, A.L. (2000): Factor Analysis and Scale Revision. *Psychological Assessment*, 12 (3), 287-297. doi: 10.1037//1040-3590.12.3.287

- RIOS, M.M.; FERRER, G.J. (2016): Diseño Metodológico, en Ríos, M.M. (coord). *Preparación tecnológica en las Pymes. Un análisis comparativo a nivel regional entre México y España*. Pearson, México.
- RUIKAR, K.; ANUMBA, C.J.; CARRILLO, P.M. (2006): VERDICT, An e-readiness assessment application for construction companies. *Automation in Construction*, 15, 98-110. doi: 10.1016/j.autcon.2005.02.009
- RUÍZ, M.J. (2010): Competitive strategies and firm performance: Technological capabilities moderating roles. *Journal of Business Research*, (63), 1273-1281. doi: 10.1016/j.jbusres.2009.09.007
- SALAVOU, H. (2002): Profitability in market oriented SMEs: does product innovation matter? *European Journal of Innovation Management*, 5 (3), 164-171. doi: 10.1108/14601060210436736.
- SANTOS, J.B.; BRITO, L.A.L. (2012): Toward a subjective measurement model for firm performance. *Brazilian Administration Review*, 9(6), 95-117. doi: 10.1590/S1807-76922012000500007
- SCHEPERS, J.; VOORDECKERS, W.; STEIJVERS, T.; LAVEREN, E. (2014): The entrepreneurial orientation-performance relationship in private family firms: The moderating role of socioemotional wealth. *Small Business Economics*, 43 (1), 39-55.
- SINGH, M.; BYRNE, J. (2005): Performance Evaluation of e-Business in Australia. *The Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 8 (1), 71-80.
- SOTO-ACOSTA, P.; POPA, S.; PALACIOS-MARQUÉS, D. (2015): E-business, organizational innovation and firm performance in manufacturing SMEs: An empirical study in Spain. *Technological and Economic Development of Economy*, 1-20. doi:10.3846/20294913.2015.1074126
- UNCTAD (2013): *El marco de políticas de fomento de la iniciativa empresarial de la UNCTAD y su aplicación*. Ginebra: UNCTAD.
- VIJ, S.; BEDI, H.S. (2016): Are subjective business performance measures justified? *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65 (5), 603-621.
- WERTS, C.E.; LINN, R.L.; JÖRESKOG, K.G. (1974): Interclass Reliability Estimates. Testing Structural Assumptions. *Educational and Psychological Measurement*, 34, 25-33.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2011): *The Global Information Technology Report 2010-2011*. Ginebra: WEF.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2015): *The Global Information Technology Report 2015*. Ginebra: WEF.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2017): *The Global Information Technology Report 2016*. Ginebra: WEF.

Sandra Ivette García-Pichardo



Graduada en Licenciatura en Contador Público en la Universidad de Guanajuato, actualmente estudiante de Maestría en Estudios Empresariales de la misma institución, así como Profesora en el Campus Celaya-Salvatierra. Realizó una estancia de investigación en el Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense de Madrid. Cuenta con experiencia en investigación y desarrollo de proyectos de intervención en Pymes de la región; además ha participado en congresos nacionales e internacionales en México y España.

Martha Ríos-Manríquez



Doctora en Contabilidad y Auditoría por la Universidad Complutense de Madrid (España). Profesora Investigadora del Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel II). Con reconocimiento de Perfil PRODEP e integrante del Cuerpo Académico Consolidado “Desarrollo y Gestión de la Mipyme” reconocido por PRODEP. Certificada por la Asociación Nacional de Facultades de Comercio y Administración (ANFECA). Cuenta con diversos artículos en revistas arbitradas e indexadas. Ha participado en numerosos congresos de investigación, es autora y coautora de libros y capítulos de libro, nacionales y extranjeros. Presidenta de la Red de Investigación RAITES, editora de la Revista RAITES, y Presidenta de la RED internacional RENUTEG (Red de REDES de Nuevas tendencias de Gestión).

Celina López-Mateo



Doctora en Ciencias Económico Administrativas y Maestra en Negocios y Estudios Económicos por la Universidad de Guadalajara (UdG). Profesora Investigadora de la Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y cuenta con el reconocimiento Perfil Prodep. Pertenece al Cuerpo Académico Consolidado “Desarrollo y Gestión de la Mipyme” reconocido por Prodep. Es miembro fundador de la Red de Investigación en Administración de la Innovación Tecnológica, Económica y Sustentable (RAITES). Es autora y coautora de artículos académicos en revistas internacionales, libros y capítulos de libro. Tiene como líneas de investigación: organización industrial y estrategias empresariales; decisiones financieras.