HACIA UN MODELO DE MEDICIÓN DEL NIVEL DE PREPARACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS PYMES

Martha Ríos Manríquez
Universidad de Guanajuato (México)

Julián Ferrer Guerra
Instituto Tecnológico de Celaya (México)

Ricardo Contreras Soto
Universidad de Guanajuato (México)

RESUMEN:

La preparación tecnológica en las empresas pequeñas y medianas (PYMES), constituye un medio para mejorar su competitividad. Este estudio se justifica en el impacto y desarrollo de las TIC´s en las PYMES que se caracteriza por ser aislado, insuficiente, con poca difusión y con un impacto en la práctica poco efectivo. Por ello el objetivo de este trabajo es establecer un modelo de referencia que les permita a las empresas pequeñas y medianas estar preparadas tecnológicamente para enfrentar los desafíos que le impone un mercado globalizado. Para tal efecto se realizó en un primer estudio la validación de una escala previamente utilizada en países en vías de desarrollo y aplicada a empresas de la región de Celaya, Guanajuato, México, a fin de llevarlo a nivel país para tener una visión integral de desarrollo digital.

Dentro de los resultados relevantes de este estudio es que las empresas que están en la etapa de institucionalización de TIC´s, perciben que los recursos del negocio van dirigidos a la implementación o al desarrollo de nuevas tecnologías que les sean de gran ayuda a la organización y las que se encuentran en etapa de inicialización de preparación tecnológica encuentran en sus recursos humanos el aspecto clave para su adopción, inclusive por encima de la significancia tecnológica y de los recursos organizacionales requeridos para tal fin.

PALABRAS CLAVE: Tecnologías de información y de comunicaciones; Preparación tecnológica; Pequeñas y medianas empresas; Modelo de validación.

ABSTRACT

The technological preparation, in the small and medium sized enterprises (SMEs), is a key factor for their competitiveness improvement. This paper justifies the development and impact of the Information Technologies in the SMEs, which happens to be isolated, insufficient, not well spread and with insufficient impact once applied. Therefore, the scope of this paper is to establish a reference model that will allow the SMEs to be prepared, in terms of technology, to face the the challenges imposed by a globalized market. To obtain this model,, a first study was made in order to validate previously used scale in several developing countries and applied to companies in Celaya, Guanajuato, México; and then taking it nationwide, so a digital developement vision could be obtained.

Among the results of this paper, it is possible to say that the enterprises that are in the implementation phase of the ITs, sense that the business resources used to implement and develop the new technologies will be really usefull to the organization. Also those that are at the startup stage of technological preparation, find their human resources a key factor in the adoption of the new technologies, even above the technology itself and the resources used to implement them.

KEY WORDS: Information Technologies; Techonlogical preparation; Small and medium sized enterprises; Validation Model.

1. INTRODUCCIÓN

La preparación tecnológica o e-readiness, es una medición que se ha desarrollado para evaluar el nivel de preparación tecnológica entre los países, con el objetivo de conocer cómo se encuentran con respecto a varios indicadores. Entre los diversos indicadores que se han utilizado para tal efecto se encuentran: infraestructura de telecomunicaciones, comercio electrónico, negocios electrónicos, habilitación del capital humano, recursos del negocio, recursos tecnológicos, compromiso, administración de tecnologías de información y de comunicaciones (TIC´s), fuerzas del mercado para la preparación tecnológica e instituciones de soporte para la preparación tecnológica.

La importancia de la preparación tecnológica se sustenta en el poder que han adquirido las Tecnologías de Información (TI) en todas las actividades del ser humano, y de manera muy especial la forma en que las empresas se ven influenciadas por las nuevas tendencias tecnológicas.

El objetivo de este estudio es establecer un modelo de referencia que les permita a las empresas pequeñas y medianas encontrar un punto hacia el cual dirigirse cuando la situación no sea clara. Para tal efecto en este estudio se adecua y valida una escala previamente utilizada en países en vías de desarrollo. Por ello se sostiene la idea de que es necesario ubicar cuál es la situación actual de las empresas pequeñas y medianas, para que a partir de dicha situación, generar estrategias y líneas de acción que mejoren las condiciones operativas y competitivas relacionadas con las TIC´s.

2. MARCO TEÓRICO

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) desempeñan un destacado papel en la industrialización de la mayoría de los países, su importancia se refiere a aspectos como el empleo, donde son generadoras de empleos (7 de cada 10 empleos), son un detonante del crecimiento económico (más del 40% del PIB), y representan el 51% en la actividad comercial, 36% en el sector servicios y 13% en actividades industriales (Delgado, 2007).

La flexibilidad que tienen las PYMES se refiere no solamente a la no utilización de equipo muy complejo y a los pequeños montos de capital que requiere su operación, sino también a la facilidad con la que pueden adaptarse a una demanda cambiante y volátil, modificando el nivel de sus pedidos, las especificaciones del producto y las condiciones de entrega. En este sentido, las grandes corporaciones han hecho un uso extensivo de este tipo de empresas hasta integrarlas a sus cadenas productivas (Mercado y Palmerin, 2007). Además de su capacidad para reducir los niveles de producción, sin aumentar sus costos, dado su tamaño y montos de capital, han podido además desarrollar una gran capacidad de adaptación a los mercados.

Los empresarios deben ser visionarios y poder lograr una interacción completa entre sus estrategias y la utilización de las tecnologías que requieren para sus necesidades. En muchas ocasiones el problema de que algo salga mal debido a las tecnologías no es por culpa totalmente de ellas, sino porque no se hizo un análisis exhaustivo que permitiera conocer más de fondo el problema. Los ahorros en los costos que representa la implementación de estas tecnologías puede ser el motor principal para que muchos empresarios estén viendo la posibilidad de incorporarlas a sus procesos productivos y administrativos. El motivo más importante por el cual las empresas deben apostar a las nuevas tecnologías es por las contribuciones que hace a la organización, cuando se desarrollan y administran los factores que pueden ayudar a materializar los planes de la organización y objetivos a corto y largo plazo, viendo de esa manera como se van cumpliendo sus metas.

2.1. Preparación tecnológica

El concepto de preparación tecnológica pretende establecer formas de describir y explicar la rápida tasa de penetración de Internet en todo el mundo, y como los avances dramáticos en el uso de tecnologías de la información y la comunicación están siendo abordadas en los diferentes niveles de la sociedad (Choucri et al., 2003; Mutula y Brakel, 2006). La preparación tecnológica (e-Readiness en inglés) de una Pyme puede ser definida como la capacidad para adoptar con éxito, utilizar, y beneficiarse de las tecnologías de información como el comercio electrónico (Mutula y Brakel, 2006).

Diversos esfuerzos metodológicos han intentado explicar el nivel preparación digital bajo la perspectiva empresarial, por ejemplo Jutla et al. (2002) sugiere que el gobierno mantiene un rol crítico en promover la asociación que sostenga una visión común y un conjunto de motivos y metas para la preparación tecnológica a nivel nacional. Basado en un modelo de asociación de seis dimensiones a desarrollar por el gobierno para promover un clima de preparación tecnológica que soporte de manera especial el sector de la PYMES: Conocimiento e innovación; Infraestructura y acceso; comunicaciones e información; marco regulatorio, confianza e infraestructura financiera; red de habilidades distribuidas, gobierno electrónico; y el acceso a contenidos.

Entre las propuestas presentadas en este sentido se encuentra el modelo STOPE, una propuesta mixta entre la evaluación a nivel de país y de empresas propuesta por Al-Osaimi, Alheraish y Bakry (2008), el nombre es un acrónimo de las palabras de inglés estrategia, tecnología, organización, personas y entorno (Strategy Technology Organization People Environment). La integración de factores se realiza en tres niveles de desagregación (dominio de estrategia, dominio de tecnología, dominio de la organización) a partir de las dimensiones base: Organización, personas y entorno.

En diversos países han existido propuestas específicas, por ejemplo en Irán se propuso el Modelo de evaluación de la preparación tecnológico en PYMES, dirigido a medir la preparación tecnológica en las pequeñas y medianas empresas en vías de desarrollado (Fathian, 2008). El modelo identifica cuatro factores para tal efecto: Características de organización; Tecnología de información y las infraestructuras de comunicación; Disponibilidad de la tecnología de información; y Seguridad y entorno legal. El estudio sugiere a manera de conclusión que las PYMES necesitan un apoyo mucho mayor en infraestructura para cosechar los beneficios de las TIC´s y que Diccionario - Ver diccionario detallado Escuchardados los beneficios potenciales y la presión para promover la innovación, se espera un crecimiento de acuerdo a la necesidad de las PYMES para aumentar sus conocimientos sobre los factores de creatividad con el fin de mejorar los procesos de innovación y con ello su competitividad.

Por su parte Molla y Licker (2005) analizan los factores que afectan la adopción del comercio electrónico en un país en desarrollo (Sudáfrica). Proponen un modelo de investigación, basado sobre la percepción de la preparación tecnológica de la organización (POER) y la percepción de la preparación tecnológica en un entorno externo (PEER), que abarca innovación, características de gestión, organizacionales y ambientales como determinantes en la adopción e institucionalización del comercio electrónico. Sobre 150 empresas en Sudáfrica, que consideran que la adopción inicial de comercio electrónico se explica más por la POER que por PEER, pero los factores PEER y el compromiso POER y variables de administración de TIC´s explicar el alcance de la institucionalización del comercio electrónico. Los vínculos de modelo de la preparación tecnológica en la adopción del comercio electrónico y sugiere que una combinación de factores PEER y POER afectan la adopción del comercio electrónico. Un modelo multinivel es esencial para explicar la difusión del comercio electrónico en los países en desarrollo. Leer fonéticamente

Este estudio tiene una influencia desde las dos unidades básicas, que son el POER y el PEER estas son las dos principales variables para conocer si una empresa tiene una institucionalización en tecnologías.

En Malasia (Ramayah et al, 2008) proponen un modelo basado en cinco dimensiones (infraestructura y tecnología, capital humano, preocupación por la seguridad de la Información, resistencia al cambio y el compromiso de la alta dirección), la encuesta fue dirigida a los encargados de adoptar las TIC´s o personal que influyen en la toma de decisiones en la inversión en proyectos. Los resultados muestran que la infraestructura y la tecnología y el compromiso de alta dirección tienen un impacto significativo en la preparación electrónica de las PYMES. Mientras que el capital humano, seguridad de la información, y la resistencia al cambio no demuestran ningún efecto significativo sobre la preparación electrónica de las PYMES, la Preparación de Tecnología Digital ha influido de manera positiva. Cuanto más participación y apoyo tienen de la dirección, más alta es la disposición a la tecnología digital. Estos resultados apoyan el trabajo de Mehrtens, Cragg y Mills (2001) quienes encontraron que las organizaciones que tienen altos niveles de tecnología de información son más propensas a adoptar el internet.

En Egipto (Rizk, 2002; Pease y Rowe, 2003) se realizo un estudio sobre PYMES textiles para medir los niveles de conectividad, conocimiento y el uso de las TIC´s en marketing, producción y gestión. Los resultados ponen de relieve una serie de conclusiones interesantes. En primer lugar, mientras que todas las empresas encuestadas son bajas en la tipo de conectividad, red de internet y el uso de correo electrónico para la comunicación es generalmente proporcional al tamaño. Las grandes empresas cuentan con líneas ISDN / DSL. El uso de internet y correo electrónico para la comunicación aumenta a medida que aumenta el tamaño de empresa. Para las pequeñas y mediana empresas hay una necesidad de aumentar la actual infraestructura de correo, y ampliar el uso de las TIC´s. Así mismo los resultados reflejan un nivel bajo en la utilización de comercio electrónico, sin embargo están utilizando la tecnología para procesos administrativos. El estudio concluye que las PYMES están por debajo de la preparación tecnológica, pero no sólo por debajo del nivel en infraestructura tecnológica, sino por las barreras que serían relativas a debilidades de la empresa y capital humano. El desarrollo de las PYMES y su preparación tecnológica en particular deberían ser afectados por las tradicionales economías cambiantes como en lo financiero, en la infraestructura legal, políticas y entornos de negocios.

En nueva Zelanda (Voges y Pulakanam, 2009) reportan los resultados de una encuesta por correo de 130 PYMES con 200 empleados o menos de tiempo completo de la industria. Los resultados obtenidos indicaron que el nivel de apoyo de internet se relaciona positivamente con los beneficios percibidos y el número de usos de internet. Este resultado fue consistente con estudios previos que mostraron que las organizaciones que poseen mayor nivel de conocimientos y capacidades eran más propensas a adoptar e implementar las capacidades y habilidades de internet.

A medida que transcurre el siglo XXI se desarrolla el internet y el comercio electrónico, los cuales se han convertido en una herramienta para el mundo de los negocios. En particular, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) pueden superar algunas de sus principales desventajas, tales como el tamaño, los escasos recursos financieros, tecnológicos y humanos, y la exposición limitada al mercado global, mediante la adopción de las tecnologías de internet (Cooper y Burgess, 2000 ; Maswera, Dawson y Edwards, 2008).

En Nueva Zelanda la ejecución de internet basado en el comercio electrónico ha sido relativamente lento en comparación con los E.U. y Europa. Los resultados obtenidos indicaron que el nivel de apoyo de internet se relaciona positivamente con los beneficios percibidos y el número de usos de internet (Voges y Pulakanam, 2009), el tipo de negocio no sólo tuvo un impacto en el número de usos de internet, sino también en el nivel de los beneficios percibidos. Estos resultados apoyan el estudio de Clark (2002), quien sugirió que el tipo de operaciones de negocio influye en los tipos de soluciones tecnológicas que sean apropiadas a la empresa y que sean realmente utilizadas por ésta. El Tamaño de la empresa sólo se ve afectado por el número de usos de internet en las empresas. Estos resultados globales fueron consistentes con los hallazgos de Dholakia y Kshetri (2004), pero en contradicción con los de Grandon y Pearson (2004), Mehrtens et al. (2001). Scupola (2003).

Arunatileka y Ginig (2003) propusieron un modelo orientado a evaluar la transformación electrónica de las PYMES. El modelo consta de siete aspectos del proceso de transformación de e-business: Análisis de entorno, metas y estrategias de e-bussines, preparación digital, transformación, metodología de e-transformación, sistemas electrónicos y cambio en la evolución de la administración. Este estudio no arrojó resultados pues se basó en desarrollar las siete fases y conocer si eran aplicables a cualquier tipo de empresa, para conocer si se obtienen mejores resultados al implementar las tecnologías de internet dentro de las PYMES.

En Canadá la adopción del comercio electrónico sigue siendo considerada como baja, por tal motivo se realizó un estudio de adopción para conocer los factores involucrados en el mismo (principalmente en las PYMES por su importancia en la economía los beneficios de la adopción del comercio electrónico). Los constructos utilizados en la encuesta se centraron en tres contextos: la organización, el medio ambiente externo y la innovación. Se ubicaron los factores importantes que diferencian de los adoptantes y los no adoptantes del comercio electrónico incluyendo el oportunismo y la preparación tecnológica, la experiencia con sus equipos, el apoyo en la organización, la ventaja relativa y la compatibilidad. Los resultados de los estudios canadienses sugieren que hay tres contextos explicativos que influyen en el proceso por el cual se adoptan las innovaciones tecnológicas en las organizaciones: el contexto organizacional, el contexto tecnológico y el contexto del medio ambiente externo (Sparling, Toleman y Cater-Steel, 2007; Tornatzky y Fleischer, 1990). Los resultados de estos estudios podrían tener implicaciones significativas para los propietarios de PYMES que aún no han adoptado el comercio electrónico y para los proveedores de tecnología de comercio electrónico.

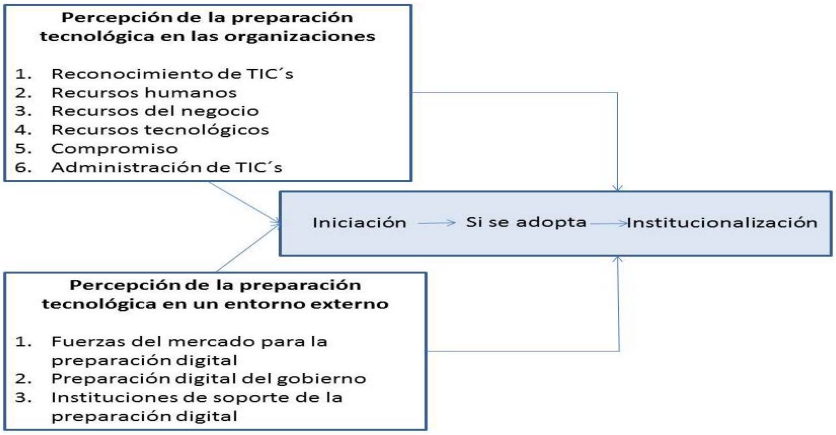
En China se han realizado estudios a fin adaptar, ampliar, probar y validar el modelo de percepción de tecnológica, para ayudar a evaluar la organización interna y el entorno externo en el contexto de la adopción de comercio electrónico. El hallazgo más importante en el contexto de China es la cuestión cultural, que tiene una profunda influencia en cultura empresarial en términos de confianza e información compartida. Ambas categorías son esenciales en empresa a la adopción de comercio electrónico. Sin embargo, existen fuertes tensiones socio-culturales con estas categorías en las empresas chinas, que inhibe la adopción y la difusión del comercio electrónico (Tan, Tyler y Manica, 2007).

3. MEDIOS Y MÉTODO.

El diseño de la investigación corresponde a tres enfoques principales: descriptivo, correlacional y análisis discriminanten. En este sentido la investigación pretende describir las características que determinan la preparación tecnológica de las PYMES. Es un diseño correlacional porque se espera que las variables del modelo de investigación se comporten de manera similar en la determinación de la preparación tecnológica de las PYMES. Finalmente obedece a un análisis discriminante, comparando y describiendo las medias de las "n" variables clasificadoras a través de los grupos. Para este caso las variables clasificadoras son las que se encargan de medir el nivel de preparación tecnológica dentro de las PYMES.

El modelo de referencia es llamado modelo de percepción de la preparación tecnológica (PERM por sus siglas en inglés), el cual fue desarrollado por Molla y Licker en 2005 con el propósito de medir el nivel de preparación tecnológica en las empresas, el modelo se divide de dos partes, la primera se denomina percepción de la preparación tecnológica en la organización (por sus siglas en inglés POER) el cual se encarga de conocer la percepción en un entorno interno con respecto a la preparación tecnológica y el siguiente se encarga de evaluar el medio externo de la empresa, se denomina percepción de la preparación tecnológica en un entorno externo (por sus siglas en inglés PEER). El POER está compuesto por 6 dimensiones las cuales son: reconocimiento de TIC´s, recursos humanos, recursos del negocio, recursos tecnológicos, administración de TIC´s, compromiso y el PEER está compuesto por 3 dimensiones las cuales son: fuerzas del mercando para preparación tecnológica, preparación tecnológica del gobierno e instituciones de soporte para la preparación tecnológica (ver Figura 1).

Figure 1. Modelo propuesto de Molla y Licker



Fuente: Molla y Licker, 2005

Para este estudio fue necesario cambiar la variable dependiente de comercio electrónico a preparación tecnológica, debido a que el modelo de referencia mide el nivel la adopción de comercio electrónico y para este fin se le nombró preparación tecnológica. Se pudo hacer esto ya que el comercio electrónico es parte de la preparación tecnológica que deben de tener las empresas en un entorno de desarrollo.

Hipótesis

H_0. El nivel de preparación tecnológica en las PYMES no se determina por la percepción de la preparación tecnológica en la organización (POER) y por la percepción de la preparación tecnológica de un entorno externo (PEER).

H_1. El nivel de preparación tecnológica en las PYMES está determinado por la percepción de la preparación tecnológica en la organización (POER) y por la percepción de la preparación tecnológica de un entorno externo (PEER).

Sujetos de investigación y muestra

Las personas a las que va dirigido el estudio son los gerentes, dueños o encargados del área de informática los cuales tienen un conocimiento más amplio de los movimientos que se realizan en la empresa pequeñas y medianas.

La muestra se conformó por 20 empresas de la ciudad de Celaya, Gto. El tipo de empresa se delimitó por el número de empleados, ya que sólo las pequeñas y las medianas empresas aplicaron para este estudio. Las empresas estuvieron conformadas por tres sectores económicos: comercio (45%), servicio (40%) e industria (15%).

El instrumento original está redactado en idioma inglés, por tal motivo se tuvo que hacer una serie de adecuaciones para adaptarlo al idioma español, las cuales fueron: conformar un equipo de tres personas para redactarlo al español, para lograr que la relación fuera lo más consistente posible, después se hizo una prueba con 5 expertos para comprobar que la redacción y la consistencia fuera lo más acercado posible al español.

Fiabilidad del instrumento

La Tabla 1 muestra el resumen de fiabilidad del instrumento, siendo la dimensión de preparación digital del gobierno la que representa una fiabilidad pobre con (.344). El caso contrario fue

la dimensión de compromiso donde se obtuvo un valor de (.838) siendo este el más alto del constructo. Así mismo se compara entre el Alfa de Cronbach de Molla y Licker y la preparación tecnología de las PYMES de Celaya.

Tabla 1. Resumen de fiabilidad por cada dimensión del instrumento

Dimensiones	**N**	**Actual**	**Molla y Licker**
Reconocimiento de TIC´s	7	0.71	0.89
Recursos humanos	2	0.80	0.87
Recursos del negocio	6	0.68	0.81
Recursos tecnológicos	6	0.80	0.85
Compromiso	5	0.83	0.91
Administración del TIC´s	7	0.87	0.88
Fuerzas del mercado en PT	2	0.62	0.77
Preparación tecnológica del gobierno	4	0.34	0.75
Instituciones de soporte de PT	4	0.66	0.79

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se determino que la variable dependiente del modelo es la preparación tecnológica y su operacionalización, siguiendo la propuesta de Molla y Licker (2005) se establece en dos estados primordiales: La etapa de inicialización y la etapa de institucionalización. El primer aspecto a considerar en el estudio fue determinar el nivel de utilización de computadora como herramienta básica de trabajo. los resultados contrastan en que una de cada tres empresas no cuentan con esta herramienta básica de trabajo. Mientras que en el 30% de las empresas la gran mayoría de los empleados si tienen como herramienta la computadora (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Porcentaje de empleados que utilizan computadoras

Rango	**Frecuencias**	**Porcentaje**
11-30	7	35.0
31-60	4	20.0
61-90	3	15.0
91-100	6	30.0
Total	**20**	**100.0**

Un aspecto básico además de contar con el equipamiento y que los empleados lo utilicen de forma cotidiana, está representado por la proporción de equipo interconectado. Si bien las respuestas reflejan que en la mayoría de los casos existe algún mecanismo de interconectividad, se puede observar que el 17.9% de la muestra no reporta ningún tipo de red, lo que podría reflejar la subutilización de tecnología que representa el contar con equipos aislados entre sí (ver Tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje de computadoras en red por giro de la empresa

Porciento de computadoras en red	N	% de la suma total
Ninguna	3	17.9%
40	1	7.7%
50	2	10.3%
70	2	7.7%
100	12	56.4%
Total	**20**	**100.0%**

En cuanto a conectividad 80% de las empresas tiene acceso a internet vía banda ancha fija mediante el servicio telefónico. Otro aspecto básico a considerar en el nivel de preparación tecnológica está representado por el hecho de que la empresa cuente con dominio propio. Hay que pensar que esta posibilidad representa la identificación de la empresa en internet. Se podría considerar que la proporción de empresas que cuentan con dicho dominio es alto (70%), Esta proporción se ratifica con las empresas que cuentan con dominio propio ha manifestado contar con su propia página Web, en la que se muestra la información de productos y servicios que sean de utilidad para los clientes que visitan la página.

El 90% de los encuestados reportan que cuentan con correo electrónico propio, lo cual les permite tener un mayor control sobre la información que se envía y se recibe dentro de la empresa, y representa la herramienta de TIC´s que mayor penetración tiene en las empresas en la actualidad.

Si se visualiza de manera conjunta los tres aspectos previamente analizados, en su conjunto deberían representar que la base de inicio es la integración digital de la empresa. Esto es, por un lado se tendría el acceso a internet, por el otro se contaría con una identificación para tal fin, y finalmente se contaría con el principal medio de comunicación en el entorno digital.

En cuanto al porcentaje de transacciones que se realizan por internet es similar, 50% si lo llevan a cabo contra 50% que no lo realiza. En la perspectiva observada hasta el momento, con este indicador se empieza a denotar la existencia de un nivel de preparación tecnológica segmentado y claramente diferenciado entre las empresas.

La banca electrónica representa no sólo una adecuada oportunidad de las TIC´s para facilitar las transacciones económicas de las empresas, sino también el acercamiento a servicios virtuales donde se da cada vez un mayor acercamiento entre las organizaciones, lo que ha servido para reducir los tiempos de espera en los bancos, el envío automatizado de fondos, el seguimiento de tesorería, por mencionar algunos etc. Estas perspectivas parecen estar adecuadamente direccionadas por las empresas que conforman el estudio ya que 95% de los encuestados manifiesta utilizar banca electrónica en sus actividades cotidianas.

El realizar procesos de adquisición vía comercio electrónico puede ser una parte significa hacia la institucionalización, pero es importante que sea la propia empresa quien lo realice para efectos de su operación. Al cuestionárseles sobre si están involucrados en operaciones de comercio electrónico, el 40% de las empresas participantes manifestaron que sí; sin embargo en la evaluación global del nivel de preparación tecnológica alcanzado por la organización ninguna de las empresas se categorizó como empresa de comercio electrónico, y tan sólo 10% como empresa involucrada en negocios electrónicos.

La facturación electrónica representa una estrategia gubernamental en México orientada en dos sentidos, por un lado, es que el gobierno encuentra en el esquema de facturación electrónica, la forma de mejorar sustantivamente la fiscalización de las empresas. Por el otro lado, se entiende como iniciativa gubernamental para promover el uso de las TIC´s en los procesos de negocios de las

empresas, ya que al tener la obligación fiscal promueve que las empresas tengan un mayor reconocimiento de la posibilidad de las TIC´s para incorporarlas a sus negocios.

De esta forma la incorporación es un proceso gradual donde las PYMES buscarán alargar lo máximo posible la utilización de las mismas, hasta que el marco regulatorio se lo permita. Por eso se podría considerar que 30% de las empresas participantes en este estudio, haya iniciado la utilización de la factura electrónica, siendo un indicador adecuado del índice de respuesta alcanzado hasta el momento por la iniciativa.

De acuerdo con los resultados del análisis discriminante la Tabla 4, reporta las medias y desviaciones estándar para las empresas que pudiesen ser consideras en el proceso de institucionalización para cada una de las dimensiones. Como puede observarse las empresas en etapa de institucionalización reportan una media más alta en la gran mayoría de las dimensiones (con excepción de la dimensión que evalúa la percepción sobre las instituciones del entorno que soportan la preparación tecnológica), esto representa que las percepciones son mayores en función del nivel de adopción. Este análisis permite observar en primera instancia aquellas dimensiones que reflejan una mayor diferencia en ambas perspectivas.

Tabla 4. Concentrado de las medias en la etapa de institucionalización, iniciación, y total de empresa

	Empresas en proceso de institucionalización		**Empresas en proceso de iniciación**		**Total de empresa**	
Dimensiones	**Medias**	**Desv.**	**Medias**	**Desv.**	**Medias**	**Desv.**
POER						
Reconocimiento de TIC´s	4.53	0.33	4.24	0.52	4.31	0.54
Recursos humanos	3.93	1.10	3.39	1.14	3.53	1.16
Recursos del negocio	3.93	0.58	3.81	0.65	3.83	0.62
Recursos tecnológicos	4.38	0.60	3.91	0.74	3.98	0.74
Compromiso	4.71	0.49	4.00	1.19	4.10	1.17
Administración de TIC´s	4.29	0.69	3.77	0.76	3.86	0.78
PEER						
Fuerza del mercado para la preparación tecnológica	3.93	1.02	3.14	0.95	3.33	1.07
Preparación tecnológica del gobierno	2.68	0.43	2.47	0.47	2.49	0.49
Instituciones de soporte para la preparación tecnológica	3.57	0.57	3.76	0.71	3.73	0.72

Como complemento del análisis previo la Tabla 5 integra los resultados en las dos grandes variables integradas en el modelo donde se ubican las nueve dimensiones antes descritas. Así se puede observar la percepción que se tiene hacia dentro de la organización como al exterior, de manera más clara, el POER es el que presenta una mejor calificación en todas las etapas de evaluación, siendo este el que en conjunto recibe la calificación más alta y que se podría considerar como de aceptación ($\bar{x}$=3.8532), con respecto al PEER que evalúa el entorno externo y que de acuerdo con la percepción de los usuarios obtuvo una evaluación inferior que podría ser considera como cercana a la indiferencia ($\bar{x}$=3.1250), con este resultado se destaca que el PEER, de acuerdo con la percepción de los usuarios, tiene un impacto menor en la preparación tecnológica de las empresas. A pesar de tener una menor evaluación el PEER tiene un mayor acuerdo con respecto a los usuarios al observar una desviación estándar inferior que la del POER.

Tabla 5. Concentrado de las variables POER y PEER

	Empresas en proceso de iniciación		**Empresas en proceso de institucionalización**		**Total de empresa**	
Dimensiones	*Medias*	*Desv. Tip*	*Medias*	*Desv. Tip*	*Medias*	*Desv. Tip*
POER	3.1250	.47935	3.3929	.42686	3.1792	.50166
PEER	3.8532	.64248	4.2948	.48127	3.9341	.65692

Dado que el estudio está dirigido a determinar el nivel de predictibilidad que pueden tener las dimensiones del modelo, se presenta un análisis individual de cada una de ellas, en las categorías incluidas en el modelo de etapas de adopción. Es importante notar que el modelo establece seis categorías, pero la muestra sólo ubicó empresas en cuatro de ellas. Para tal efecto es conveniente conocer el valor de evaluación para cada una.

En primera instancia se considera a aquellas empresas que en el modelo de etapas de adopción, su utilización de las tecnologías se limita al correo electrónico. En esta categoría se observa que las empresas que se clasificaron como tal, encuentran que las dimensiones mejor evaluadas corresponden al instituciones de soporte para la preparación tecnológica ($\bar{x}$=4.12) y el reconocimiento de las TIC´s ($\bar{x}$=3.97). Mientras que las peores evaluadas son la preparación tecnológica del gobierno ($\bar{x}$=2.37) y los recursos humanos de la empresa ($\bar{x}$=2.5).

Tabla 6. Preparación tecnológica con respecto al nivel de evaluación del sólo correo electrónico dentro de las empresas

	Sólo correo electrónico		**Presencia básica en la web**		**Presencia básica en la web interactiva**		**Negocios electrónicos**	
	Media	**Desv.**	**Media**	**Desv.**	**Media**	**Desv.**	**Media**	**Desv.**
Reconocimiento de TIC´s	3.98	0.53	4.37	0.63	4.37	0.22	4.93	0.10
Recursos humanos	2.50	0.55	4.00	1.15	3.60	1.14	4.75	0.35
Recursos del negocio	3.89	0.76	3.67	0.59	3.93	0.69	3.92	0.35
Recursos tecnológicos	3.69	0.48	3.83	0.94	4.27	0.69	4.67	0.00
Compromiso	3.83	1.47	3.71	1.25	4.60	0.55	5.00	0.00
Administración de TIC´s	3.50	0.82	3.76	0.74	4.11	0.73	4.71	0.40
Fuerza del mercado para la preparación tecnológica	3.17	1.33	2.86	0.63	3.50	0.87	5.00	0.00
Preparación tecnológica del gobierno	2.38	0.70	2.39	0.32	2.70	0.27	2.63	0.88
Instituciones de soporte para la preparación tecnológica	4.13	0.65	3.54	0.85	3.65	0.52	3.38	0.88

Se podría establecer que las empresas en esta etapa consideran que la adopción de Tecnologías de Información depende principalmente del gobierno o de la preparación de los empleados, pero que no cuentan con ninguno de ellos, a pesar de reconocer la existencia de una industria importante para este tipo de tecnologías (ver Tabla 6).

En la siguiente etapa, cuando la empresa empieza a tener contacto con la Web aunque ésta sea estática, las dos dimensiones con mayor evaluación son la de recursos humanos ($\bar{x}$=4.00) y el

reconocimiento de las TIC´s ($\bar{x}$=4.63). Lo anterior implica un cambio en la perspectiva de las empresas, con respecto a la categoría previa, en la cual los recursos humanos eran los peor evaluados. Sin embargo, se coincide en considerar como deficiente la preparación tecnológica del gobierno.

La etapa de presencia básica en la Web interactiva, implica el inicio del proceso de institucionalización de las Tecnologías de Información en la empresa, por consiguiente en esta etapa la visión y perspectiva de los empresarios comienza a cambiar de manera significativa, como lo demuestra el hecho de que la dimensión del compromiso ($\bar{x}$=4.60) sea la que adquiere la mayor importancia para las empresas en este categoría. Es decir, que la empresa determina que las tecnologías son parte importante para su negocio y por consiguiente comienzan a adquirir una clara visión de su incorporación en la estrategia. En la parte de la dimensión con menor evaluación las empresas continúan coincidiendo que la preparación tecnológica del gobierno ($\bar{x}$=2.70) es inadecuada.

Finalmente, cuando las empresas se consideran a sí misma como inmersas en negocios electrónicos la perspectiva cambia, dado que la tecnología de información es parte integral del negocio, y como prueba de ella se observa que las fuerzas del mercado hacia la preparación tecnológica es reconocida como una dimensión determinante ($\bar{x}$=5.00), de igual informa que ocurre con el compromiso ($\bar{x}$=5.00). Ambas dimensiones reconocen la importancia de los recursos internos de la empresa para lograr alcanzar la preparación tecnológica. Esto permite establecer que para alcanzar un nivel de preparación alto, depende de que la organización, reconozca la importancia competitiva de este tema a través de las presiones del mercado, pero que también este convencida de que es necesario destinar los recursos organizacionales para tal fin.

La Tabla 7 muestra la correlaciones existentes entre las dimensiones que integran al POER, como se puede observar las correlaciones van de moderadas a altas en la mayoría de los casos y son significativas a niveles de $p<0.01$ o $p<0.05$, con excepción de las relaciones entre dimensiones 1 con 2, 2 con 3 y 1 con 3. También se puede observar que las dimensiones con mayor correlación es reconocimiento de TIC´s y compromiso (r=0.816).

Tabla 7. Correlación de la variable POER

Dimensiones	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**
Reconocimiento de TIC´s (1)	1					
Recursos humanos (2)	.410	1				
Recursos del negocio (3)	.424	.432	1			
Recursos tecnológicos (4)	.562**	.469*	.516*	1		
Compromiso (5)	.816**	.406	.657**	.582**	1	
Administración de TIC´s (6)	.600**	.483*	.504*	.694**	.610**	1
*Al nivel de p<0.05, ** al nivel de p<0.01						

De igual forma en la Tabla 8 se presentan las correlaciones entre las dimensiones de la variable PEER, a diferencia del caso anterior en esta variables las dimensiones muestran entre si correlaciones bajas o casi nulas. Esto podría implicar que para efectos de las empresas participantes en el estudio no queda muy claramente establecida la relación con el entorno externo referente a la preparación tecnológica, y de manera especial que no se encuentra relación entre el rol que juega el mercado, el gobierno y la industria de soporte, lo cual seguramente también resulta del bajo nivel de preparación tecnológica de las empresas.

Tabla 8. Correlación de la variable PEER

Dimensiones	**1**	**2**	**3**
Fuerza del mercado para la preparación tecnológica (1)	1		
Preparación tecnológica del gobierno (2)	.008	1	
Instituciones de soporte para la preparación tecnológica (3)	.261	-.048	1

Cabe resaltar que aunque de forma individual estas dimensiones no presentan correlación entre sí, la relación entre PEER y POER podría ser establecida como moderada y positiva (0.39), aunque su nivel de significancia es de (p=0.08).

Análisis discriminante

El análisis discriminante es una técnica estadística multivariante cuya finalidad es describir (si existen) las diferencias entre grupos de objetos sobre los que se observan "n" variables (variables discriminantes). Más concretamente, se comparan y describen las medias de las "n" variables clasificadoras a través de los grupos. Para este estudio se consideran los análisis de Anovas y de significación multivariante. La Tabla 9 presenta el contraste de igualdad de medias de los grupos y para las dimensiones del modelo, la hipótesis nula determina que las medias son diferentes si el valor de la significancia es menos de 0.05 ($p<0.05$) y por consiguiente las variables que enfrentan esta situación serían las más importantes para el modelo a determinar. Los resultados determinan que en el caso de la totalidad de empresas la dimensión más importante sería el reconocimiento de las TIC´s, mientras que para las empresas en proceso de institucionalización sería la participación de los recursos humanos.

Tabla 9. Anovas con respecto al total de empresas, iniciación e institucionalización de la preparación tecnológica

	Total de empresas			**Empresas en proceso de iniciación**			**Empresas en proceso de institucionalización**		
	L. Wilks	*F*	*Sig.*	*L. Wilks*	*F*	*Sig.*	*L. Wilks*	*F*	*Sig.*
Reconocimiento de TIC´s	.309	11.200	.020	.865	1.171	.337	.729	1.985	.157
Recursos humanos	.738	1.774	.240	.660	3.866	.044	.576	3.926	.028
Recursos del negocio	1.000	.001	.976	.964	.279	.760	.962	.209	.889
Recursos tecnológicos	.894	.595	.476	.898	.854	.445	.808	1.267	.319
Compromiso	.840	.952	.374	.894	.887	.432	.832	1.078	.386
Administración de TIC´s	.817	1.117	.339	.895	.878	.436	.773	1.567	.236
Fuerza del mercado para la preparación tecnológica	.483	5.357	.069	.921	.641	.541	.656	2.799	.074
Preparación tecnológica del gobierno	.993	.037	.855	.904	.800	.467	.912	.516	.677
Instituciones de soporte para la preparación tecnológica	.945	.291	.613	.860	1.216	.324	.848	.959	.436

Con respecto a las empresas que están en la etapa de iniciación e institucionalización, se observa que la dimensión que tiene una mayor significancia ($p<.050$) es el recurso humano con (.044) y (.028), este resultado es importante, ya que la percepción de la preparación tecnológica de las empresas depende en gran medida del recurso humano, dado que este tiene las capacidades para tomar iniciativas e implementar las tecnología en una organización.

Para determinar la significación multivalente se utilizó el cálculo de autovalores y la Lamba de Wilks. La determinación de autovalores permite determinar la varianza explicada en cada uno de los

ejes discriminantes de esta forma se observa que el modelo explica el 75% de la varianza en el primero, mientras que el segundo el 22%. Cuando se considera a las variables de modo individual, la λ es igual al cociente entre la suma de cuadrados dentro de los grupos y la suma de cuadrados total (sin distinguir grupos), equivale a las desviaciones a la media dentro de cada grupo, entre las desviaciones a la media total sin distinguir grupos. Si su valor es pequeño, la variable discrimina mucho: la variabilidad total se debe a las diferencias entre grupos, no a las diferencias dentro de los grupos (ver Tabla 10).

En este caso por el medio de los resultados del SPSS se determinan tres funciones; la primera de ella con 75% de la varianza explicada, una correlación canónica alta (0.937), y dado que el auto valor es alto se podría estimar que algunas variables pueden discriminar adecuadamente entre los grupos.

Tabla 10. Auto valores de la funciones canónicas discriminantes

Función	Auto valor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	7.194	75.4	75.4	.937
2	2.135	22.4	97.8	.825
3	.209	2.2	100.0	.416

Por su parte la Lambda de Wilks permite contrastar las medias de todas las funciones discriminantes en todos los grupos. La Tabla 11 arroja el valor de las Lambda de Wilks para cada una de las funciones determinadas, como se observa sólo la primera arroja una significación adecuada ($p<0.05$), lo cual indica que esta función llevará a aceptar que existen diferencias de comportamiento entre las medias de los tres grupos.

Tabla 11. Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	Gl	Sig.
1 a la 3	.032	42.951	27	.026
2 a la 3	.264	16.658	16	.408
3	.827	2.376	7	.936

En la Tabla 12 se observan las tres evaluaciones, la evaluación total de la empresa, la iniciación, y finalmente la institucionalización. Para medir los valores de la Lambda de Wilks, sí estos son cercanos a 1 indican que parece no haber diferencia entre las medias del grupo, mientras que los valores cercanos a 0 establecen diferencias entre las medias de los grupos. Como se muestra en el caso de la totalidad de las empresas (λ =.576), en la etapa de iniciación (λ=.028) no existiría diferencia entre los grupos involucrados. Para el caso de las empresas en la etapa de institucionalización (λ=.086) si refleja diferencias entre los grupos. En los tres casos se presenta significancia estadística ($p<.05$). Al considerar la relación entre las tres variables se puede establecer que los grupos comparados no presentan medias iguales en las variables discriminantes.

Tabla 12. Lambda de Wilks

Total de empresas					**Iniciación**				**Institucionalización**			
Funciones	*Wilks*	*Chi²*	*Gl*	*Sig.*	*Wilks*	*Chi²*	*Gl*	*Sig.*	*Wilks*	*Chi²*	*Gl*	*Sig.*
1	.576	9.102	3	.028	.660	6.236	2	.044	.086	9.813	2	.007

En la Tabla 13 se observa la comparación entre la lambda de Wilks de los datos obtenidos en el estudio realizado por Molla y Licker en 2005 y el actual en 2010. En donde se observa que en el estudio de Molla y Licker se presentan las lambda de Wilks cercanas a 0 en ambas etapas, y los datos observados en el estudio arroja una diferencia significativa entre los dos grupos ($p<0.01$). De manera diferente en el estudio actual se observa que la lambda de Wilks (.660) no muestra diferencia entre los grupos que conforman la etapa de iniciación, mientras que en la etapa de institucionalización se observa que la lambda se aproxima a 0 y un nivel de significancia mayor a ($p<0.01$), permitiendo establecer que en este caso si existe diferencia entre los grupos que lo conforman.

Tabla 13. Comparación de Lambdas de Wilks en el estudio de Mollar y Licker, 2005 y actual 2010

	Molla y Licker				**Actual**			
Contraste de las funciones	*Wilks*	*Chi²*	*Gl*	*Sig.*	*Wilks*	*Chi²*	*Gl*	*Sig.*
Iniciación	0.200	197	8	.0051	.660	6.236	2	.044
Institucionalización	0.100	178	18	.00017	.086	9.813	2	.007

Las empresas en la etapa de institucionalización, las dos variables que resultan predictores del nivel de preparación tecnológica son el reconocimiento de las TIC´s y los recursos de la empresa (ver Tabla 14). Ambas variables presentan Lambdas cercanas a 0, y niveles de significancia estadística adecuados ($p<0.05$), aunque en el caso de la variable de recursos del negocios la significancia es mejor ($p<0.01$).

Tabla 14. Variables introducidas/excluidas a nivel de institucionalización

Paso	**Introducidas**	**Lambda de Wilks**							
		Estadístico	**gl1**	**gl2**	**gl3**	**F exacta**			
						Estadístico	**gl1**	**gl2**	**Sig.**
1	Reconocimiento de TIC´s	.309	1	1	5.000	11.200	1	5.000	.020
2	Recursos del negocio	.086	2	1	5.000	21.253	2	4.000	.007

El reconocimiento de TIC´s representa la posibilidad de la empresa de establecer como un requerimiento clave de su operación la existencia e impacto de las mismas. La dimensión de recursos del negocio contempla una amplia gama de capacidades y activos intangibles, relaciones comerciales y proyectos financieros de preparación tecnológica. Hay que destacar que cuando se llega a un proceso de institucionalización la empresa cuenta con la mayoría de las tecnologías que son de utilidad, con el fin de agilizar y mantener un mayor control sobre los procesos. El reconocimiento de esta variable representa que la organización ha sido capaz de establecer un alineamiento entre los objetivos estratégicos y tecnológicos de la empresa.

En la Tabla 15 se observa la matriz de estructura de las dimensiones del modelo que permite determinar la función discriminante, la variable recursos humanos contribuye de manera única a dicha función por eso adquiere el valor de 1, dado que el resto de las variables fueron excluidas en el análisis discriminante al no tener significancia estadística. Sin embargo, si se toman en consideración los valores obtenidos por el resto de la variables se pude notar que las variables recursos del negocio (.665), compromiso (.434), recursos tecnológicos (.416) y administración de TIC´s (.416) también podrían contribuir de manera importante a la determinación de la preparación tecnológica dado los resultados obtenidos.

Tabla 15. Matriz de estructura para la etapa de iniciación

Dimensiones	Función
	1
Recursos Humanos	1.000
Recursos del Negocio[a]	.665
Compromiso[a]	.434
Recursos Tecnológicos[a]	.416
Administración de TIC´s[a]	.365
Preparación tecnológica del Gobierno[a]	-.174
Instituciones de soporte para la preparación tecnológica[a]	.160
Reconocimiento de TIC´s[a]	.144
Fuerza del mercado para la preparación tecnológica[a]	.104

Correlaciones intra-grupo combinadas entre las variables discriminantes y las funciones discriminantes canónicas tipificadas.

Variables ordenadas por el tamaño de la correlación con la función.

a. Esta variable no se emplea en el análisis.

A partir de las discriminaciones previas y en base a las funciones discriminantes lineales de Fischer las funciones predictoras resultantes para las empresas en etapa de inicialización quedaría de la siguiente forma (ver Tabla 16):

Tabla 16. Funciones discriminantes

Categoría	Función discriminante de preparación tecnológica (PT)
Solo correo electrónico	*PT = 2.551 + (-4.287) recursos humanos*
Presencia básica en la web	*PT = 4.082 + (-9.262) recursos humanos*
Presencia básica en la web interactiva	*PT = 3.673 + (-7.711) recursos humanos*

La matriz de estructura para las empresas ubicadas en las etapas de institucionalización (tabla 17), de igual forma se observa que las variables que tienen mayor discriminación para determinar la preparación tecnológica son: reconocimientos de las TIC´s (.459), recursos tecnológicos (.459), instituciones de soporte para preparación tecnológica (.422), fuerza del mercado para la preparación tecnológica (-.367) y la preparación tecnológica del gobierno (.365). Todas estas dimensiones con excepción de la primera tienen una mayor contribución que los recursos del negocio, pero no tienen significancia estadística para ser incluidos en la función discriminante.

Tabla 17. Matriz de estructura para la etapa de institucionalización

Dimensiones	Función
	1
Reconocimiento de TIC´s	.459
Recursos tecnológicos[a]	.459
Instituciones de soporte para la preparación tecnológica[a]	.422
Fuerza del mercado para la preparación tecnológica[a]	-.367
Preparación tecnológica del gobierno[a]	-.365
Administración de TIC´s[a]	.282
Recursos humanos[a]	-.222
Compromiso[a]	.128
Recursos del negocio	-.004

Observando que las dimensiones que tiene "a" significa que no son significativas y que no explican el modelo. Las Correlaciones intra-grupo combinadas entre las variables discriminantes y las funciones discriminantes canónicas tipificadas.

A partir de la matriz estructura y del análisis de exclusión/inclusión se determinan las funciones discriminantes basadas en los tres grupos incluidos en la fase de institucionalización de acuerdo con la Tabla 18.

Tabla 18. Funciones discriminantes

Categoría	Función discriminante de preparación tecnológica (PT)
Presencia básica en la web interactiva	*PT = -656.402 + 387.44 Reconocimiento de las TIC´s+ (-97.18) recursos del negocio*
Negocios electrónicos	*PT = -892.48 + 453.65 Reconocimiento de las TIC´s + (-115.47) recursos del negocio*

El análisis de las funciones no se determinó para el total de las empresas en virtud de que el peso en la muestra de las organizaciones que están en etapa de inicialización provoca una tendencia hacia la misma.

5. CONCLUSIONES

En las condiciones actuales la preparación tecnológica representa la oportunidad de las empresas (especialmente las pequeñas y medianas) de poder competir en un ámbito cada vez más globalizado. Como ha quedado establecido en el estudio, las empresas no pueden aislarse de un entorno competitivo de cualquier parte del mundo, empresas altamente tecnificadas compiten con empresas locales. La realidad de nuestro país refleja un atraso significativo en la utilización de tecnologías de información a nivel general.

Se han establecidos dos etapas de preparación tecnológica en las PYMES, la primera corresponde a la de iniciación que se refiere a las tecnologías básicas que las empresas han adoptado o implementan para realizar sus actividades, lo cual logra un estatus interactivo con las TIC´s; la segunda es la institucionalización, esta se da cuando se ha alcanzado un estatus interactivo, transactivo o integral con la mayoría de las tecnologías disponibles, para que las PYMES lleven los procesos de manera eficiente, donde tengan control de sus operaciones y lleven todo un sistema integrado para administrar sus actividades. El objetivo económico del país sería llevar a la mayoría de las empresas a este último estatus.

De acuerdo con el estudio la dimensión que fue representativa para la iniciación de la preparación tecnológica dentro de las PYMES es el recurso humano (λ=.660), entendido como las habilidades de los empleados de acuerdo a experiencia con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación y otras habilidades como estrategias de negocios y comercialización que son necesarias para adecuar las iniciativas y proyectos de preparación tecnológica.

De igual manera las dimensiones que apoyan a la institucionalización dentro de las PYMES, es el reconocimiento de TIC´s y los recursos del negocio, la primera representa la percepción de los elementos de la preparación tecnológica en el entorno, la comprensión del comercio electrónico, modelos de negocios, requerimientos, beneficios y amenazas y la proyección de las tendencias futuras de la tecnología y el impacto de estas. La segunda, los recursos del negocio (λ=.086), el cual cubre una amplia gama de capacidades y la mayor parte de los activos intangibles de la organización. Se incluye la apertura de la comunicación organizacional, las conductas de riesgo, las relaciones comerciales existentes, y lo financiero para capitalizar proyectos de preparación tecnológica. Esto permite concluir

que las empresas que están en la etapa de institucionalización, percibe que los recursos van dirigidos a la implementación o al desarrollo de nuevas tecnologías que les sean de gran ayuda en sus negocios.

Otro punto relevante en el estudio es que las empresas con menor nivel de utilización de las tecnologías de información encuentran en sus recursos humanos el aspecto clave para su adopción, inclusive por encima de la significancia tecnológica y de los recursos organizacionales requeridos para tal fin.

La preparación tecnológica dentro de las empresas pequeñas y medianas es muy limitada esto se debe a varios factores como la poca utilización de las tecnologías para realizar sus actividades, a pesar de esto, se obtuvieron datos alentadores, dado que aunque sea una minoría, hay empresas que demuestran un compromiso hacia su preparación tecnológica, soportando con ello su estrategia competitiva.

De igual forma se ha logrado observa en la mayoría de los encuestados una actitud a considerar que la tecnología bien utilizada permite flexibilidad y control en los procesos.

Con respecto a la segunda hipótesis planteada, la misma es soportada parcialmente por el estudio dado que las dimensiones del modelo original no resultan estadísticamente significativas, sólo tres dimensiones del modelo han sido soportadas y todas pertenecen a la percepción de la preparación tecnológica de la organización (POER). Por ello tomando en consideración los resultados estadísticos se podría establecer que las empresas participantes determinan el nivel de adopción en función de aspectos organizacionales internos. A pesar de lo anterior, se ha podido observar que al menos 6 de las dimensiones del modelo presentan una contribución hacia el nivel de adopción aún y cuando no sean estadísticamente significativas, podría esperarse que un estudio con mayor representatividad arrojase resultados que soportasen la posibilidad de que ambas variables fuesen predictores adecuados de la preparación tecnológica en las PYMES.

Se debe considerar que la preparación tecnológica no es simplemente saber utilizar una computadora u otro dispositivo, la tecnología no es la solución a los problemas de las empresas. Puede convertirse en vital para la administración de sus operaciones tanto transaccionales como estratégicas, la competencia a la que enfrentan cuenta con automatización en la mayoría de sus procesos, y la utilización como fuente primaria para lograr la expansión de sus negocios, de las tecnologías de información.

Una de las características primordiales observadas durante el estudio ha sido la importancia de los recursos humanos para la preparación tecnológica de las empresas, por ello sería recomendable profundizar en el estudio de las características de a nivel individual de los empleados, y de esta forma establecer relaciones entre ambas perspectivas, la de empresa y la de trabajadores. De igual forma en estudios posteriores se podría incluir en el análisis la discriminación de factores relacionados con el número de empleados o del giro propio de la empresa. En el presente estudio se analizaron algunas cuestiones relativas a ambos aspectos, pero por las consideraciones antes expuestas no se pudieron obtener resultados que pudieran relevar alguna característica importante en tal sentido.

Finalmente hay que explorar la posibilidad en futuros estudios de incorporar el análisis a nivel de país para cerrar el ciclo empleado, empresa y país, de forma tal que se tenga una visión integral de nivel de desarrollo digital que como sociedad se ha logrado.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-OSAIMI, K.; ALHERAISH, A.; BAKRY, H. (2008): STOPE-based approach for e-readiness assessment case studies. International Journal of Network Management, 18: 65–75. doi: 10.1002/nem.657.

ARUNATILEKA, S.; GINIGE, A. (2003): Applying Seven E's in e- Transformation of the Manufacturing Sector. eChallenges e-2003 Conference Proceedings, 22-24 October 2003, Bologna, Italy.

CHOUCRI, N.; MAUGIS, V.; MADNICK, S.; SIEGEL, M.; GILLET, S.; O'DONNEL, M., et al. (2003): E-readiness for what?. Cambridge: MIT [Online]. Available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id ¼ 535762 [Accessed 26 August 2004].

CLARK, D. (2002): "Getting ready for the digital economy: Net readiness in New Zealand industries", Strategic Change, Vol. 11, pp. 195-203.

COOPER, J.; BURGESS, L. (2000): "A model of Internet commerce adoption (MICA)", in Rahman, S. M. and Raisinghani, M. S. (Eds.), Electronic commerce: Opportunity and Challenges, Idea Group, Hershey, PA, pp. 189-201.

DHOLAKIA, R.R.; KSHETRI, N. (2004): "Factors impacting the adoption of the Internet among SMEs", Small Business Economics, Vol. 23, pp. 311-23. International Journal of Emerging Technologies and Society.

FATHIAN, M.; AKHAVAN, P.; HOORALI, M. (2008): "E-readiness assessment of non-profit ICT SMEs in a developing country: The case of Iran. Science Direct.

GRANDON, E.; PEARSON, M. (2004): "Electronic commerce adoption: An empirical study of small and medium US businesses", Information and Management, Vol. 42, nº 1, pp. 197-216.

JUTLA, D.; BODORIK, P.; DHALIWAL, J. (2002): "Supporting the E-Business Readiness of Small and Medium-Sized Enterprises: Approaches and Metrics," *Internet Research:* Electronic Networking Applications and Policy, 12(2), 139-64.

MALHOTRA, N. (2010): Marketing research 6th edition, published by Prentice hall, International Edition.

MALHOTRA, Y.; GALLETTA (1999): Extending the Technology Acceptance Model to Account for Social Influence: Theorical Bases and Empirical Validation, Proceedings of the 32nd International Conference on Systems Sciences.

MASWERA, T.; DAWSON, R.; EDWARDS, J. (2008): "E-commerce adoption of travel and tourism organisations in South Africa, Kenya, Zimbabwe and Uganda", Telematics and Informatics, Vol. 25, nº 3, pp. 187-200.

MEHRTENS, J.; CRAGG, P.; MILLS, A.M. (2001): "A model of Internet adoption by SMEs." Information & Management. 39(3), 165-176.

MERCADO, V.; PALMERÍN, C. (2007): La internacionalización de las pequeñas y medianas empresas, < riqueza, la de producción práctico> www.eumed.net/libros/2007c/334/

MOLLA, A.; LICKER, P.S. (2005): eCommerce adoption in developing countries: a model and instrument. Information & Management 42, 877–899.

MUTULA, S.; BRAKEL, P. (2006): "An evaluation of e-readiness assessment tools with respect to information access: Towards and integrated information rich tool International". Journal of Information Management.

PEASE, W.; ROWE, M. (2003): "Issues Faced by Small and Medium Enterprises (SMEs) and their Take-up of E-Commerce in Australian Regional Communities". In line

RAMAYAH, T.; YAN, L.; SULAIMAN, M. (2008): "SME e-readiness in Malaysia.

RIZK, N. (2005): E-Readiness Assessment of Small and Medium Enterprises in Egypt: A Micro Study. The American University in Cairo.

SALKIND, N.J. (1999): Métodos de investigación (3a ed.). México: Prentice-Hall. Tizard, B. y Hugues, M. (1991) Reflections on young children learning.

SCUPOLA, A. (2003): "The adoption of Internet commerce by SMEs in the south of Italy: An environmental, technological and organisational perspective", Journal of Global Information Technology Management, Vol. 6, pp. 52-71.

SPARLING, L.; TOLEMAN, M.; CATER-STEEL, A. (2007): "SME Adoption of e-Commerce in the Central Okanagan Region of Canada". Association for Information Systems.

TAN, J.; TYLER, K.; MANICA, A. (2007): Business-to-business adoption of eCommerce in China, texto disponible en www.sciencedirect.com.

TORNATZKY, Y FLEISCHER (1990), quoted in HENRIKSEN, H. (2002): "Pressures, and Politics: Motivators for Adoption of Interorganizational Information Systems", PhD thesis, Copenhagen Business School, Denmark.

VOGES, K.; PULAKANAM, V. (2009): "Factors Influencing Internet Adoption by Small and Medium Size Retail Enterprises in New Zealand Associate Professor Kevin E. Voges, Departament of Management, University of Canterbury, New Zealand.

Martha Ríos Manríquez

Doctor en Contabilidad y Auditoría por la Universidad Complutense de Madrid y Contador Público por la Universidad de Guanajuato. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Profesor Investigador en la Universidad de Guanajuato, imparte asignaturas de Contabilidad, Costos y Metodología de la Investigación. Certificada por la Asociación Nacional de Facultades de Comercio y Administración y reconocimiento de Perfil Promep, sus línea de investigación se relaciona con nuevas tendencias de gestión en la organización, uso de la TIC´s y la responsabilidad social empresarial, su experiencia profesional se encuentra relacionada con la administración de costos, autora de libros, capítulos de libros, artículos en revistas arbitradas e indexadas y participado en diversos congresos nacionales e internacionales.

Julián Ferrer Guerra

Licenciatura en Administración de Empresas y Posgrado en Sistemas de Información, Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Celaya, México. Certificado por la Asociación Nacional de Facultades de Comercio y Administración (ANFECA) y reconocimiento de Perfil Promep, Líder del Cuerpo Académico de Estudio de las Mipymes, actualmente imparte materias en el área de Fianzas y de Tecnologías de Información a nivel de licenciatura y posgrado. Cuenta con diversas publicaciones en Revistas Académicas y Congresos de Investigación, así como Coautor y Autor de Capítulos en cuatro libros. Desarrolla actividades de consultoría en diversas empresas, socio y Director General de una empresa de comercialización y consultoría de servicios de Tecnologías de Información.

Ricardo Contreras Soto

Licenciado en Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México; Maestro en Antropología por la Universidad Autónoma de Querétaro; Doctorado en Administración por la Universidad de Celaya. Actualmente es SNI nivel 1. Hizo el diplomado de investigación cualitativa Cultura y Comunicación en la Universidad Iberoamericana de León. Terminó el Diplomado de la Cuestión Étnica ENAH – UAQ. Participó de manera satisfactoria en el Diplomado de Cluster del Instituto Tecnológico de Monterrey en Michoacán. Trabaja en la Universidad de Guanajuato Campus Celaya – Salvatierra y en la Universidad de Celaya; *Emprendimiento: dimensiones sociales y culturales en las Mipymes.* Autor de más de 10 libros, capítulos de libros, Coordinador de libros, y presentado ponencias nacionales e internacionales.