



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

Factores relacionados con la adopción del comercio electrónico en PyMEs comerciales y de servicios de Córdoba

Carola Jones, María Verónica Alderete, Jorge Motta

Ponencia presentada en XI Simposio sobre la Sociedad de la Información realizado en 2013 en la Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FaMAF) - Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Factores relacionados con la adopción del comercio electrónico en PyMEs comerciales y de servicios de Córdoba

Carola Jones¹, María Verónica Alderete², Jorge Motta¹,

¹ Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba
Córdoba, Argentina {cjones,jjmotta}@eco.unc.edu.ar

² IIESS (Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur)-CONICET.
Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca Email: mvalderete@iieess-conicet.gob.ar

Abstract. El presente trabajo representa un aporte al conocimiento del estado del arte del comercio electrónico y el nivel de preparación de las empresas comerciales y de servicios en países en desarrollo y, particularmente en Argentina, donde son escasos los trabajos empíricos publicados sobre el tema. Tomando como punto de partida el Modelo de e-Readiness Percibida (PERM) desarrollado por Molla y Lickert (2004a), se incorporan modificaciones que enriquecen el análisis de los resultados mediante un estudio exploratorio-descriptivo. Los datos provienen de una encuesta a 108 empresas de la ciudad de Córdoba y alrededores, desarrollada ad-hoc por Carola Jones e implementada a través de la Cámara de Comercio de Córdoba entre setiembre de 2012 y febrero de 2013. Los principales resultados señalan como los factores que más inciden en las diferencias en los niveles de adopción del comercio electrónico son el tamaño de las empresas, y el nivel de preparación digital objetivo de las empresas.

Keywords: Comercio electrónico, e-Readiness, Tecnologías de Información y comunicación, MiPyMes

1 Introducción

La rápida tasa de penetración de Internet en todo el mundo, junto con los inmensos avances en los usos de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC) en los negocios y la industria, han dado lugar a un nuevo fenómeno. Cuando los flujos de información y comunicaciones se basan en redes y equipos informatizados, redefinen el nombre de los sectores al agregarle el prefijo "-e" o el adjetivo "electrónico", multiplicándose los "e-sectores" tales como el comercio electrónico o *e-commerce*; los negocios electrónicos o *e-business*; gobierno electrónico o *e-government*; aprendizaje electrónico o *e-learning*; etc. (Nahirñak et al, 2007)

La adopción de las TIC en el ámbito de la empresa es un proceso complejo que involucra una multiplicidad de dimensiones. Se trata de un proceso evolutivo que requiere de ciertos umbrales mínimos de infraestructura tecnológica necesaria para avanzar hacia estados de mayor madurez (Peirano y Suárez, 2006; Kotelnicov, 2007; Rivas y Stumpo, 2011; Alderete, 2012). Completar una etapa y avanzar hacia la próxima requiere de esfuerzos adicionales y complementariedades en las habilidades y organización de las empresas.

La incorporación de las TIC en las organizaciones es reconocido como un proceso de aprendizaje que se desarrolla en etapas (Marchese y Jones, 2010). En las etapas iniciales, las TIC se aplican a la digitalización de tareas simples y procesos al interior de la organización. En etapas intermedias, las empresas se valen de las TIC para la articulación de la comunicación y los sistemas de información distintas áreas internas de la empresa (Intranet) como con proveedores y clientes (Extranet). Alcanzado cierto nivel de madurez, se facilitan usos más sofisticados y complejos de las TIC, como ERP (Enterprise Resource Planning) y CRM (Client Relation Management) que permiten a las empresas almacenar, compartir y utilizar el conocimiento adquirido y el saber hacer o know-how. Estos niveles son propicios para dar soporte a la toma de decisiones, al comercio electrónico y a procesos de cooperación inter-organizacionales propiciando la integración de la cadena de valor extendida a través redes informáticas (Camarinha-Matos, 2002).

El interés creciente de estudiar la adopción del comercio electrónico en las PyMes de países en desarrollo radica en su potencial para la creación de valor. Así, a nivel inter-empresarial, Internet y el comercio electrónico posibilitan la reducción de los costos de transacción y el incremento de la velocidad y la fiabilidad de las operaciones. También contribuyen a reducir las ineficiencias que resultan de la falta de coordinación entre empresas que integran una cadena de valor. Las interacciones entre empresas (B2B) basadas en Internet y la comunicación en tiempo real, pueden reducir las asimetrías de información entre compradores y proveedores y establecer relaciones más estrechas entre los socios comerciales (Moodley, 2002; OCDE, 2002).

Por su parte, en el contexto de interacciones de empresas con individuos (B2C), Internet y el comercio electrónico pueden ser herramientas eficaces para una mejor comunicación. Un sitio web corporativo que proporciona información sobre los productos, servicios o tecnologías puede mejorar la calidad de atención y los servicios de una empresa a sus clientes y atraer nuevos clientes.

A nivel nacional, estudios sobre la difusión de las TIC en empresas detectan en la Argentina una gran diversidad de patrones de adopción, siendo el tamaño organizacional y las capacidades internas factores claves asociados a la capacidad de aprovechamiento de las mismas (Novick, Rotondo comp., 2011). A su vez, puede considerarse que las particularidades relativas al sector de actividad, así como la cultura organizacional pueden condicionar tanto el proceso de incorporación y aprovechamiento de las TIC, como del comercio electrónico.

El presente trabajo representa un aporte al conocimiento del estado del arte del comercio electrónico y el nivel de preparación de las empresas comerciales y de servicios en países en desarrollo y, particularmente en Argentina, donde son escasos los trabajos empíricos publicados sobre el tema. Tomando como punto de partida el Modelo de e-Readines Percibida (PERM) desarrollado por Molla y Lickert (2004a), se incorporan modificaciones que enriquecen el análisis de los resultados mediante un estudio exploratorio-descriptivo. Los datos provienen de una encuesta a 108 empresas de la ciudad de Córdoba y alrededores, desarrollada ad-hoc por Carola Jones e implementada a través de la Cámara de Comercio de Córdoba entre setiembre de 2012 y febrero de 2013.

El modelo PERM emplea una perspectiva que integra diversas teorías y contempla factores organizacionales internos y factores del entorno que inciden en la adopción del e-commerce. Está basado en un conjunto de teorías asociadas con la adopción y difusión de tecnologías e innovaciones. Hasta el momento, el modelo ha sido empíricamente validado en pocos estudios (Molla and Licker 2004b y 2005; Tan et al. 2007; Bravo, S. 2011). Por este motivo, este trabajo tiene como objetivo estudiar los factores relacionados con la adopción del comercio electrónico de las PyMes comerciales y de servicios de Córdoba. La aplicación al caso específico de una ciudad de Argentina permite avanzar en la investigación del comercio electrónico en los países en desarrollo.

Hipótesis del trabajo

La adopción del comercio electrónico se asocia a:

- a) la percepción de la organización respecto de los beneficios asociados al comercio electrónico y a las TIC
- b) el nivel de preparación digital o e-Readiness de la organización
- c) la percepción de la organización respecto de la preparación digital o e-Readiness del entorno.
- d) tamaño organizacional
- e) sector de actividad

2 Revisión de la literatura

2.1 Definición de comercio electrónico

El comercio electrónico o e-commerce se asocia generalmente con la compra y venta a través de Internet, o la realización de cualquier transacción que implique la transferencia de la propiedad o derechos de uso de bienes o servicios a través de una red informática (Khurana et al, 2011). La definición incluye tanto las transacciones monetarias, como no monetarias. Algunas operaciones pueden tener un precio cero (por ejemplo, la descarga de software libre), mientras que otras transacciones pueden ser pagadas en especie o mediante trueque (por ej. intercambio de servicios por publicidad en línea) (Mesenbourg, 2013).

En un sentido más amplio, el comercio electrónico refiere al uso de las tecnologías de información y comunicación en el procesamiento de información relativa a transacciones comerciales para crear, transformar y/o redefinir las relaciones entre organizaciones o entre las organizaciones y los individuos, con el fin de crear valor.

El comercio electrónico se puede dividir en diferentes tipos en función de los actores que participen en el intercambio: entre empresas (B2B o business-to-business), de empresa a consumidor (B2C o business-to-consumer), de empresa a gobierno (B2G o Business-to-Government), de consumidor a consumidor (C2C o Consumer-to-Consumer). Las organizaciones empresariales pueden ser entidades con fines de lucro, gubernamentales o sin fines de lucro.

Ciertos autores distinguen e-commerce del e-business (negocios electrónicos), señalando que mientras el primero se focaliza en los intercambios de la empresa con agentes externos (organizaciones y/o individuos); el último concepto abarca el procesamiento de transacciones en línea, la gestión de la cadena de suministro, la comercialización vía Internet, los sistemas de gestión de inventario, la transferencia electrónica de fondos, sistemas inter-organizacionales, y los sistemas automatizados de recolección de datos (Amor, 1999; Beynon-Davies, 2004).

La UNCTAD ofrece una definición amplia de comercio electrónico que incluye el uso de sistemas de comunicación basados en Internet y no-Internet, tales como pedidos telefónicos, televisión interactiva, correo electrónico o telefonía móvil y celular, transferencias electrónicas, su promoción y desarrollo, publicidad, gestión, los sistemas de pago, logística y transportes (en caso de que aplique), e incluso cuestiones vinculadas con la protección de los derechos intelectuales.

Actualmente, el comercio electrónico utiliza la World Wide Web por lo menos en un punto en el ciclo de vida de la operación, y puede abarcar una variedad de tecnologías, como dispositivos móviles (m-commerce), redes sociales (social commerce), correo electrónico y otros.

Boateng et al. (2009) definen el comercio electrónico como "el intercambio de información comercial, el mantenimiento de las relaciones comerciales y la realización de transacciones comerciales a través de redes de telecomunicaciones.

Esto incluye transacciones comerciales soportadas electrónicamente relacionadas con las organizaciones y los individuos.

2.2 Definición de e-Readiness

e-Readiness se define como la capacidad de aprovechar las oportunidades de creación de valor facilitadas por el uso de la Internet. Es de interés medir el *grado* de capacidad y la *capacidad* de alcanzar oportunidades identificadas en *contextos* específicos.

Los estudios de e-Readiness se aplican tanto a nivel de países como a nivel organizacional. En general, utilizan un conjunto de criterios que permiten distinguir entre (i) los factores claves vinculados a las condiciones de acceso físico (relacionadas con la conectividad física habilitada), (ii) los factores relacionados con las capacidades que son necesarias, pero no suficientes (relativas a las condiciones de política social, económica y relacionada) para el e-Readiness, y (iii) las variables que proporcionan la concreción del e-Readiness - es decir, la captura de la convergencia de las bases necesarias y suficientes para la realización de un determinado valor oportunidad de creación. Se supone que, dadas las condiciones de acceso físico, pueden desarrollarse las capacidades necesarias para aprovechar ese acceso. Si el acceso y las capacidades están presentes, entonces es posible alcanzar las oportunidades de creación de valor (Choucri et al, 2003)

2.4 Adopción y Difusión de e-Commerce en países en desarrollo

El estudio de los factores que influyen en la adopción del comercio electrónico en PyMes es abordado desde diversas disciplinas, como: gerenciamiento estratégico, sistemas de información, y emprendedorismo. Entre las teorías subyacentes, encontramos: “Teoría de Difusión de la Innovación” (Rogers, 1995) – “Modelo de Incorporación de Tecnología” (Technology Acceptance Model - TAM) (Davis, 1989) – “Tecnología – Organización – Entorno” (Tornatsky & Fleischer, 1990) – “Teoría del comportamiento planificado” (Theory of Planned Behaviours - TPB; Ajzen, 1991) – “Teoría de la contingencia” (Contingency theory/Fit theory; Woodward, 1958) – “Visión de la Empresa en base a Recursos” (Resource based view). (Zhu et al., 2006 ; Parker et al, 2009).

Sin embargo, no hay un consenso en la literatura o en el análisis crítico de las teorías que (de forma independiente o en combinación) explique las decisiones de adopción de comercio electrónico en las PYME.

En base a un meta-análisis de 245 artículos sobre el comercio electrónico en las economías en desarrollo, publicados entre 1993 y 2006, Boateng et al. (2009) han identificado tres principales teorías que abordan los determinantes relacionados con la tecnología: la difusión de la innovación (DOI), la teoría del comportamiento planificado (TPB), y el modelo de aceptación de tecnología (TAM). Estas tres teorías a menudo se utilizan en combinación con un marco más amplio, a saber, el modelo de tecnología-empresa-medio ambiente (TOE) para examinar la difusión del comercio electrónico en los países en desarrollo. Además Boateng et al. (2009) discuten la importancia de las teorías basadas en recursos y las capacidades (RBT) en el estudio de la aplicación de tecnologías de comercio electrónico.

Por su parte, Parker et al (2009) realizan un análisis crítico de los aportes y limitaciones de las distintas teorías aplicadas en los estudios de e-commerce. Según los autores, el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) y la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB), en contraste con la RBT y modelos de Porter, son teorías individualistas con el objetivo de predecir las intenciones de comportamiento. Se han aplicado para investigar la adopción de comercio electrónico en pequeñas empresas debido a que se supone que el propietario-administrador es el principal tomador de decisiones (de Guinea et al, 2005; Premkumar, 2003) y, en consecuencia, la percepción de esta persona es el determinante más importante de la adopción. TAM postula que la facilidad de uso percibida más la utilidad percibida son predictores de la

actitud de un individuo hacia el uso y la intención de utilizar una tecnología (Grandon y Pearson, 2004). TPB, por el contrario, plantea la hipótesis de que tres variables externas (actitud, normas subjetivas y percepción de control) determinan colectivamente una intención (o planes conscientes) de la decisión de adoptar. En el contexto de la TPB, la actitud hacia la adopción está relacionada con la fuerza de la creencia de que a partir de la adopción se producirán resultados mayormente positivos (como los beneficios a corto plazo).

Por su parte, la Teoría de Difusión de la Innovación (DOI) ofrece un marco global que tiene como objetivo explicar los aspectos sociales y relacionales de la difusión de la innovación y cómo esto se produce en el tiempo en un sistema social. Rogers (2003) es el autor más citado en la teoría de la difusión de la literatura sobre eBusiness en PYME, aunque en sus trabajos no se refirió directamente al eBusiness. Rogers describe cuatro elementos claves que gobiernan el ritmo de adopción de una innovación: innovación, sistema social, vías de comunicación y el tiempo.

Rogers (2003) explica que las innovaciones suelen difundirse a través de canales de comunicación interpersonal en un sistema social. Este sistema puede comprender los individuos, grupos y organizaciones informales. Todo sistema social tiene sus normas de comportamiento que se espera que influyan en la difusión. Por ejemplo, los miembros altamente innovadores son a menudo vistos por los otros miembros del sistema como desviados de las normas establecidas. Los líderes de opinión, en lugar de los innovadores, tienen más probabilidades de incidir de manera informal sobre la adopción, porque se han ganado el respeto basado en la competencia, la accesibilidad social y la conformidad normativa.

La Teoría de Rogers incluye tanto procesos de decisión de innovación individuales como organizacionales. La investigación sobre adopción de eBusiness sugiere que los procesos de decisión individuales son más relevantes para las pequeñas empresas, porque los propietarios son a menudo los responsables políticos principales (de Guinea et al, 2005; Premkumar, 2003). Los procesos de decisión de tipo organizacionales son menos adecuados, ya que implican una estructura formal que es menos común en las pequeñas empresas (Burke, 2005; Levenburg, 2005). Sin embargo, no es claro que la adopción en las pequeñas empresas sea el resultado de procesos individuales debido a la influencia que generalmente ejercen la familia y los empleados; lo cual sugiere que gerentes-propietarios pueden no ser las únicas personas que toman las decisiones.

La principal limitación del enfoque de Rogers del proceso de decisión individual en el contexto de comercio electrónico es que los sistemas de tecnología son bastante complejos y saber o conocer acerca de comercio electrónico no se traduce necesariamente en la adopción (Simmons et al., 2008). Rogers reconoce que las innovaciones complejas requieren del *saber-cómo*, esto es, los conocimientos para apoyar el proceso de innovación-decisión. Sin embargo, no tiene en cuenta cómo se adquiere este conocimiento. Attewell (1992) da una idea con el argumento de que los conocimientos sobre las innovaciones complejas se gana a través de "aprendizaje mediante el uso de", cuando las empresas adaptan la innovación a sus circunstancias específicas, y modifican sus procesos para adaptarse a la innovación. Attewell señala, sin embargo, que muchas empresas no tienen el tiempo ni los recursos para hacerlo, una situación que es especialmente cierto para las pequeñas empresas (MacGregor y Vrazalic, 2007).

Como cada teoría tiene un limitado poder explicativo, es probable que se necesite un marco teórico integrado (Parker et al, 2009). Este es el caso del modelo de eReadiness Percibida (PERM) de Molla y Lickert (2004a) el que desde una perspectiva teórica múltiple que los autores llaman *interaccionismo*, contempla factores organizacionales internos y factores del entorno asociados a la adopción del e-commerce.

Para operacionalizar dicho modelo, los autores definen dos constructos. Uno que mide la e-Readiness Organizacional Percibida (POER), basada en factores internos de la organización que reflejan *"el grado en que los directivos creen que su organización cuenta con el conocimiento, los recursos, el compromiso y la gestión adecuados para adoptar el comercio electrónico"*. Por su lado, el segundo constructo mide la e-Readiness Externa Percibida (PEER) entendida como el *"grado en que los gerentes creen que los factores contextuales, como las fuerzas del mercado, el gobierno, y las industrias de apoyo están dispuestos a prestar apoyo para que su empresa implemente y/o desarrolle el electrónico."*(Molla y Licker 2004a).

3. Fuente de datos y Metodología

En esta sección presentamos la fuente de datos del estudio, las principales características de la muestra, y la estrategia metodológica adoptada. La metodología utilizada es de naturaleza exploratoria-descriptiva.

3.1. Características de la muestra

La base de datos proviene de una encuesta relevada durante 6 meses, desde setiembre de 2012 hasta febrero de 2013, realizada a 108 empresas de los sectores comercial y de servicios de la ciudad de Córdoba y alrededores. La encuesta fue desarrollada por Carola Jones como instrumento de recolección de datos para la realización de su tesis doctoral, actualmente en desarrollo. Se enmarca, a su vez, en el Programa "Córdoba Comercia en Internet"¹, desarrollado colaborativamente por profesionales asesores en e-commerce, docentes-investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba y autoridades de la Cámara de Comercio de Córdoba. Está dirigido a las PyMEs del sector comercial y de servicios y apunta a relevar el nivel de e-readiness de las empresas de Córdoba para, en base a ello, desarrollar un programa de capacitación que le permita optimizar el aprovechamiento de las potencialidades de la web para comerciar.

Cabe aclarar que la muestra presenta un sesgo, dado que se supone que las empresas que la integran tienen algún interés en el comercio electrónico. La invitación a empresas se realizó tanto mediante emails enviados por la Cámara de Comercio a su base de empresas asociadas, como también mediante la difusión del programa en medios de información masiva. Hubo 230 empresas interesadas a las que se envió la encuesta, de las cuales, 108 efectivamente la respondieron.

La encuesta reúne información sobre características de la organización relativas al tamaño, sector de actividad, antigüedad, nivel de educación de los empleados, cultura organizacional, cultura informática, TIC implementadas, gestión de TIC, beneficios percibidos de las TIC y del comercio electrónico. Asimismo, se recogen datos sobre los factores claves de competitividad en el mercado y la percepción de nivel de preparación digital (e-Readiness) del entorno.

Si clasificamos a las empresas por sectores de actividad excluyentes: a) Comercio, b) Servicios o c) Comercio y Servicios, se obtiene que el 48% de la muestra corresponde a empresas que realizan exclusivamente actividades comerciales, casi el

¹ Carola Jones (coordinadora). Córdoba Comercia en Internet es un proyecto que se inició en 2012 como parte del Programa Córdoba Innovadora de la Agencia para el Desarrollo Económico de Córdoba (ADEC) financiado conjuntamente con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Cámara de Comercio de Córdoba. El objetivo del programa Córdoba Innovadora es financiar proyectos de transferencia de conocimientos a las empresas a partir del desarrollo de tesis de grado y posgrado.

28% son empresas de servicios, mientras que el 24% restante desarrollan tanto actividades comerciales como de servicios (Tabla 1)

Tabla 1. Sector de actividad de las empresas de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Comercio	52	48,1	48,1
Servicio	26	24,1	72,2
Comercio y Servicio	30	27,8	100,0
Total	108	100,0	

Fuente: Elaboración de los autores

Si se las clasifica por tamaño, se observa un predominio de las microempresas. El 62,3% de las empresas posee menos de 10 empleados. Por otro lado, sólo el 11,3% de las empresas posee más de 50 empleados.

Tabla 2. Tamaño según ocupación de las empresas de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Microempresa (1-10 empleados)	66	61,1	62,3	62,3
Pequeña (11-50 empleados)	28	25,9	26,4	88,7
Mediana (más de 50 empleados)	12	11,1	11,3	100,0
Total	106	98,1	100,0	
Perdidos Sistema	2	1,9		
Total	108	100,0		

Fuente: Elaboración de los autores

3.2 Metodología

Partiendo del modelo de Molla y Lickert (2004a), se definen indicadores que permitan describir y relacionar factores que afectan la adopción del comercio electrónico por parte de las empresas encuestadas. Para la construcción de los indicadores se consideran los niveles de percepción de los beneficios asociados a las TIC y al comercio electrónico, así como a características de la cultura informática y la gestión de TIC y aspectos percibidos del entorno organizacional.

En orden a fortalecer la medición de e-readiness organizacional que surge del modelo PERM, se construye un indicador, en base al nivel de complejidad de las TIC implementadas. Se exploran diferencias por sector y tamaño organizacional.

Se construyen una serie de indicadores para poder capturar las relaciones entre el nivel de adopción del comercio electrónico y los niveles de preparación digital (e-readiness) tanto de empresa como del entorno. A su vez, se plantean relaciones entre los indicadores y las características de las empresas como tamaño y sector de actividad.

Indicadores construidos:

1. Nivel de Adopción del Comercio Electrónico (ACE).
2. Indicadores del nivel de preparación digital (e-readiness) de la organización:
 - 2.1. Indicador de Beneficios asociados a las TIC (IBP)

- 2.2. Indicador de Beneficios asociados al e-commerce (ICE).
 - 2.3. Nivel de aptitud digital percibido o e-Readiness o *subjetivo* de la organización (IERs)
 - 2.4. Nivel de complejidad e intensidad de uso de las TIC o e-Readiness objetivo de la organización (IERo-af)
3. Indicadores del Nivel de aptitud digital o e-Readiness percibido del entorno organizacional (clientes, proveedores, gobierno y competidores) (IERe).

El indicador ACE adopta tres niveles:

1. Sin sitio web
2. Con sitio web informativo-interactivo
3. Con sitio web transaccional

Las empresas que pertenecen al nivel 1, no disponen de un sitio web. Las que pertenecen al nivel 2, disponen de un sitio web con información básica para la empresa o con algún nivel de interactividad, como recepción de consultas on-line, vía e-mail o formulario. Las empresas que pertenecen al nivel 3 poseen un sitio web apto para realizar transacciones, venta y/o compra on- line de productos y/o servicios, incluyendo la atención al cliente.

El resto de los indicadores (2 y 3) surge de un conjunto de variables asociadas. Para cada una de las variables se plantea una escala de Likert², que se ordena de lo peor (1) a lo mejor (5).

Escala de Likert

1. Totalmente en desacuerdo
2. Parcialmente en desacuerdo
3. Indiferente (ni de acuerdo ni en desacuerdo)
4. Parcialmente de acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Como para cada una de las cuestiones de interés se disponía de una serie de variables, se utilizó la técnica de análisis factorial para la construcción de indicadores generales que resumieran la información de dichas variables. El análisis factorial es una técnica estadística descriptiva que permite identificar un número relativamente pequeño de factores a ser utilizados para representar la relación existente entre un conjunto de variables intercorrelacionadas. Este análisis nos proporciona información que permite agrupar el conjunto de variables que tengan en común el menor número de factores posibles y que a su vez éstos tengan una interpretación clara y un sentido preciso.

El objetivo del análisis de componentes principales consiste en encontrar una serie de factores que explican el máximo de la varianza total de las variables originales. El método de componentes principales consiste básicamente en llevar a cabo una combinación lineal de todas las variables de modo que el primer componente principal sea una combinación que explique la mayor proporción de la varianza de la muestra, el segundo, la segunda mayor proporción de la varianza y que a su vez esté incorrelacionado con el primero, y así sucesivamente. A continuación se explica la construcción de los indicadores:

Indicador de Percepción de los Beneficios de las TIC (IBP)

En la encuesta se incluyeron 7 preguntas referidas a la opinión de las empresas respecto a los beneficios percibidos de las Tecnologías de Información y Comunicación.

² La excepción a esta regla corrió por cuenta de la variable IERo que mide el Nivel de complejidad e intensidad de uso de las TIC o e-Readiness objetivo de la organización. La forma de cálculo de este indicador se describe más adelante.

Tabla 3. Percepción de los beneficios de las TIC. Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación típica	N del análisis
Reducción de costos	4,48	,902	108
Simplifican/agilizan los procedimientos administrativos	4,74	,675	108
Esencial toma de decisiones	4,42	,866	108
Mejoran la comunicación y coordinación	4,51	,755	108
Facilitan la relación con clientes y proveedores	4,56	,789	108
Mejoran comunicación con clientes	4,30	,940	108
Facilitan gestión eficiente de los recursos	4,62	,720	108

Fuente: Elaboración de los autores

Se observa que en promedio, las empresas presentan un nivel alto de acuerdo respecto a los beneficios percibidos de las TIC.

Tabla 4. Matriz de componentes
Percepción de los beneficios de las TIC.

	Componente 1
Reducción de costos	,763
Simplifican/agilizan los procedimientos administrativos	,747
Esencial toma de decisiones	,763
Mejoran la comunicación y coordinación	,814
Facilitan la relación con clientes y proveedores	,870
Mejoran comunicación con clientes	,807
Facilitan gestión eficiente de los recursos	,879

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Fuente: Elaboración de los autores

Las comunalidades (parte de la varianza explicada por el factor común) dan valores altos, mayores a 0,60, para la mayoría de las variables (excepto la opción “Simplifican o agilizan los procedimientos administrativos” con un valor más bajo de 0,543). Por lo tanto, las variables están bien explicadas por este factor.

Indicador de Percepción de los beneficios del Comercio Electrónico (ICE)

En la encuesta se incluyeron 7 preguntas que indagaban la opinión de quienes respondían sobre los beneficios de la utilización de comercio electrónico en la competitividad de la organización. En general, los resultados obtenidos (Ver Tabla 5) muestran que los empresarios encuestados perciben al comercio electrónico como un instrumento que facilita y mejora la gestión de la empresa en varias áreas.

**Tabla 5. Estadísticos descriptivos
Percepción de los beneficios del Comercio Electrónico (CE)**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
El CE es imperioso para ser competitivo	100	1	5	4,10	1,049
El CE permite la expansión del mercado	102	1	5	4,68	,706
El CE mejora la imagen de las empresas del sector	104	2	5	4,59	,677
El CE permite reducir costos de comercialización	103	1	5	4,25	,967
El CE permite acceder a mejores opciones de compra	103	1	5	4,29	,903
El CE tiene bajos costos de implementación	97	1	5	4,05	1,004
El CE es seguro	92	1	5	4,00	,852

Fuente: Elaboración de los autores

Para resumir estos resultados se decidió construir un Índice de beneficios percibidos del comercio electrónico (ICE) usando la técnica del análisis factorial exploratorio.

La Tabla 6 muestra que se han retenido tres factores. El factor 1, que se puede denominar “El CE como reductor de costos” representa a las preguntas sobre si el CE permite reducir costos de comercialización, acceder a mejores opciones de compra y si tiene bajos costos de implementación. El factor 2, denominado “El CE como factor de competitividad” incluye las preguntas sobre si el CE es imperioso para ser competitivo, si permite la expansión del mercado y si mejora la imagen de las empresas. El factor 3, “Seguridad”, representa a la pregunta sobre si el CE es seguro.

**Tabla 6. Matriz de componentes rotados(a)
Percepción de los beneficios del Comercio Electrónico (CE)**

	Componente		
	1	2	3
El CE es imperioso para ser competitivo	,229	,729	-,227
El CE permite la expansión del mercado	,120	,736	,356
El CE mejora la imagen de las empresas del sector	,120	,749	,170
El CE permite reducir costos de comercialización	,806	,190	,016
El CE permite acceder a mejores opciones de compra	,748	,199	-,064
El CE tiene bajos costos de implementación	,751	,043	,378
El CE es seguro	,085	,132	,910

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Fuente: Elaboración de los autores

Dado que las comunalidades (parte de la varianza explicada por los factores comunes) dan valores altos, mayores a 0,60, eso indica que todas las variables están bien explicadas por los factores comunes. Finalmente, el ICE puede ser expresado como una combinación lineal de los tres factores identificados.

Por otro lado, como los factores del AF son indicadores con valores divergentes, que incluso pueden tomar valores negativos, se decidió expresar cada factor en términos de un índice. Para expresar cada factor en términos de un índice se calculó:

$$\text{Indice} = (I_i - I_{\text{Mín}}) / (I_{\text{Max}} - I_{\text{Mín}})$$

Donde I_i es el valor del factor para la empresa i , $I_{\text{Mín}}$ es el valor mínimo de la muestra e I_{Max} es el valor máximo de la muestra. Posteriormente, se realiza la suma ponderada de los índices de cada factor para obtener un índice general. Por ejemplo, en el caso de extraer tres factores del AF, el índice general es

$$\text{Indice} = 0.33 * \text{Ifactor1} + 0.33 * \text{Ifactor2} + 0.33 * \text{Ifactor3}.$$

Las ponderaciones, representan la participación de la varianza de cada factor en el total acumulado.

Indicadores del nivel de preparación digital (e-readiness) de la organización

Para indagar en el nivel de preparación digital de la organización se prepararon dos grupos de indicadores. Uno de tipo subjetivo, referido a la percepción que las propias organizaciones tienen de su nivel de preparación digital y otro más objetivo, que refleja la complejidad de las TIC implementadas en la organización. En las preguntas referidas a los indicadores subjetivos también se utilizaron indicadores tipo Likert, que variaban entre 1 y 5. Como se puede observar en la siguiente tabla, todas las medias están por encima de 3, lo que implica una auto-percepción de un nivel de preparación digital medianamente importante.

**Tabla 7. Estadísticos descriptivos
Percepción del e-Readiness organizacional (IERs)**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
El cambio tecnológico es frecuente en la organización	108	1	5	3,55	1,328
La gestión de las TIC alineada con objetivos estratégicos de la empresa	108	1	5	3,45	1,300
Aplicamos estrategias efectivas para gestionar el cambio tecnológico	108	1	5	3,17	1,257
Alta dirección brinda apoyo a los proyectos de cambio tecnológicos	108	1	5	3,52	1,293
Los mandos altos y medios tienen capacitación informática apropiada	108	1	5	3,39	1,159
La mayoría de nuestros empleados tienen alfabetización informática apropiada	108	1	5	3,46	1,286
La mayoría de nuestros empleados tienen buena predisposición ante los cambios tecnológicos	108	1	5	3,90	1,207

Fuente: Elaboración de los autores

Al igual que en el caso anterior, utilizando el AF exploratorio se construyó un Índice subjetivo de preparación digital de las organizaciones. Se identificó un único factor común.

**Tabla 8. Matriz de componentes rotados(a)
Percepción de e-Readiness organizacional (IERS)**

	Componente 1
El cambio tecnológico es frecuente en la organización	,758
La gestión de las TIC alineada con objetivos estratégicos de la empresa	,865
Aplicamos estrategias efectivas para gestionar el cambio tecnológico	,859
Alta dirección brinda apoyo a los proyectos de cambio tecnológicos	,891
Los mandos altos y medios tienen capacitación informática apropiada	,870
La mayoría de nuestros empleados tienen alfabetización informática apropiada	,758
La mayoría de nuestros empleados tienen buena predisposición ante los cambios tecnológicos	,670

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a 1 componente extraído

Fuente: Elaboración de los autores

Las comunalidades dan todas mayor a 0,40 por lo que todas las variables están convenientemente representadas por el factor común.

Alternativamente, se construyó un indicador más objetivo de preparación digital de las organizaciones teniendo en cuenta el grado de complejidad de las TIC utilizadas por la organización. Decimos objetiva, ya que a diferencia del indicador IERS, que captura la percepción de la empresa de su propio nivel de e-readiness, en este caso suponemos que cuanto mayor sea el nivel de uso de las TIC de la empresa, mayor será el nivel de preparación para alcanzar mayores niveles de CE. Una empresa sin tecnologías más avanzadas como Intranet o Extranet tendrá mayores dificultades para acceder a niveles de adopción más altos del comercio electrónico.

El resumen de la información recabada se presenta en la tabla 9.

**Tabla 9. Estadísticos descriptivos
Variables de e-Readiness organizacional objetivo (IERo)**

	Media	Desviación típica	N
Posee conexión a Internet	,98	,135	108
Frecuencia de acceso a Intranet	,86	1,293	108
Dispone de un sitio web	,69	,463	108
Frecuencia de acceso a Extranet	,56	1,061	108
Dispone de un ERP	,52	,502	108
Sistema de gestión de clientes CRM	,61	,841	108
Dispone de un sistema BI, DSS	,23	,718	108

Fuente: Elaboración de los autores

En base a esta información, utilizando AF se construyó un Índice objetivo de preparación digital de la organización (IERo-af). Se identificaron tres factores comunes : el factor 1 vinculado a TIC más avanzadas (ERP, CRM), el factor 2 que agrupa las tecnologías más básicas (Internet y Sitio Web) y el factor 3 asociado con el acceso a Extranet.

El análisis de las comunalidades muestra que todas las variables están bien representadas en los factores comunes.

**Tabla 10. Matriz de componentes rotados(a)
e-Readiness organizacional objetivo (IERo-af)**

	Componente		
	1	2	3
Posee conexión a Internet	,210	,516	,488
Frecuencia de acceso a Intranet	,641	,217	-,128
Dispone de un sitio web	,103	,761	,243
Frecuencia de acceso a Extranet	,431	,479	-,581
Dispone de un ERP	,641	-,369	,377
Sistema de gestión de clientes CRM	,764	-,234	,271

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

a 3 componentes extraídos

Fuente: Elaboración de los autores

Mediante el IREo-af se logra un análisis en conjunto de los indicadores disponibles (Internet, Intranet, Sitioweb, ERP, CRM/SCM) lo cual permite una mayor aproximación a un fenómeno que es complejo. Si bien puede existir un problema de agregación, permite identificar casos exitosos que pueden ser aplicados a estructuras productivas similares (Lugones et al, 2008).

Por otro lado, se construyó un indicador de e-readiness denominado IERo-po, que refleja el nivel de complejidad e intensidad de uso de las TIC en las empresas. Este indicador se obtuvo sumando las TIC utilizadas por cada empresa ponderadas de acuerdo a su nivel de complejidad o sofisticación. Si bien los ponderadores fueron establecidos ad-hoc, la determinación de los mismos responde a la literatura especializada: 1, si la empresa usa Internet; 2 si la empresa dispone de un sitio web; 3 si la empresa dispone de Intranet; 4 si la empresa dispone de una Extranet y 5 si posee un ERP (Enterprise Resource Planning) o si la empresa adoptó alguna de las aplicaciones CRM (Customer Resource Management).

$$\text{TICpond} = 1 * \text{Internet} + 2 * \text{Sitioweb} + 3 * \text{Intranet} + 4 * \text{Extranet} + 5 * \text{ERP/CRM}$$

Indicadores del nivel de preparación digital (e-readiness) del entorno (IERe)

La encuesta también brinda información sobre el nivel de aptitud digital o e-Readiness percibido del entorno organizacional (clientes, proveedores, gobierno y competidores) sobre la base de 9 indicadores (ver tabla11)

**Tabla 11. Estadísticos descriptivos
Percepción del e-Readiness del entorno (IERe).**

	Media	Desviación típica	N
ERe: nuestros clientes están listos para el CE	3,83	,931	59
ERe: Nuestra organización siente la presión de la competencia que avanza hacia el CE	3,78	1,115	59
ERe: Nuestros proveedores están preparados para realizar CE	3,64	1,156	59
ERe: Existen leyes efectivas para proteger la privacidad del consumidor on-line	3,59	1,052	59
ERe: Existen leyes efectivas para combatir el delito informático	3,25	1,139	59
ERe: La infraestructura de telecomunicaciones disponible es segura para sostener el CE	3,69	,969	59
ERe: Las instituciones financieras están preparadas para dar soporte a las transacciones electrónicas	3,81	1,074	59
ERe: Los medios de pago on-line son de bajo costo y fácil implementación]	3,92	1,039	59
ERe: El gobierno muestra un fuerte compromiso para promover el desarrollo del CE	3,02	1,106	59

Fuente: Elaboración de los autores

**Tabla 12. Matriz de componentes rotados(a)
Percepción del e-Readiness del entorno (IERe).**

	Componente		
	1	2	3
IERe:nuestros clientes están listos para CE	,405	-,039	,664
IERe:Nuestra organización siente la presión de la competencia que avanza hacia el CE	,094	,200	,820
IERe: Nuestros proveedores están preparados para realizar CE	,092	,314	,821
IERe:Existen leyes efectivas para proteger la privacidad del consumidor on-line	,731	,286	,177
IERe: Existen leyes efectivas para combatir el delito informático	,840	,277	,124
IERe:La infraestructura de telecomunicaciones disponible es segura para sostener el CE	,809	,022	,159
IERe:Las instituciones financieras están preparadas para dar soporte a las transacciones electrónicas	,388	,674	,082
IERe: Los medios de pago on-line son de bajo costo y fácil implementación]	,110	,861	,120
IERe: El gobierno muestra un fuerte compromiso para promover el desarrollo del CE	,100	,744	,265

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Fuente: Elaboración de los autores

Como en los casos anteriores analizados, las comunales son en todos los casos superiores a 0,60. En esta oportunidad, el AF extrajo tres componentes que agregan la información proveniente de las 9 variables:

- Componente 1: Indicador de transacciones.
- Componente 2: Indicador de leyes e infraestructura.
- Componente 3: Indicador de instituciones.

Como en los casos anteriores, se construyó un indicador a partir de la suma ponderada de estos tres componentes o factores, cuya ponderación procede de la participación del factor en la varianza acumulada.

4 Resultados

Como se mencionó en la sección de metodología, la muestra de 108 empresas se compone de firmas en su mayoría del sector comercio y microempresas.

Atendiendo a la distribución de las empresas según el nivel de adopción de Comercio Electrónico (ACE), se observa un predominio de las firmas con un nivel de adopción del comercio electrónico alto, ya que el 48,1% de las empresas posee un sitio web transaccional, es decir, con capacidad para la venta y/o compra on-line de productos y/o servicios, incluyendo la atención al cliente. Igualmente, no es menor que el 30,6% de las empresas no poseen un sitio web. En este sentido, la muestra presenta una segmentación por niveles de adopción del CE.

Tabla 13: Nivel de adopción del CE (ACE)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
ACE	Sin sitio web (Bajo)	33	30,6	30,6
	Con sitio web informativo-interactivo (Medio)	23	21,3	51,9
	Con sitio web transaccional (Alto)	52	48,1	100
Total		108	100	

Fuente: Elaboración de los autores

Asimismo, es interesante analizar cuáles son los niveles de ACE en función del sector de actividad de la empresa.

Relación de la Adopción de Comercio Electrónico (ACE) con sector de actividad

Tabla 14: ACE por sector de actividad

	Sector de actividad	Sector de actividad						Total	
		Comercio		Servicio		Comercio y Servicio		Recuento	% col.
		N	% col.	N	% col.	N	% col.		
ACE	Bajo	16	30,8%	11	42,3%	6	20,0%	33	30,6%
	Medio	11	21,2%	4	15,4%	8	26,7%	23	21,3%
	Alto	25	48,1%	11	42,3%	16	53,3%	52	48,1%
Total		52	100%	26	100%	30	100%	108	100%

Fuente: Elaboración de los autores

En la tabla 14 las empresas de comercio y servicios (como categoría mixta) presentan un mayor porcentaje de empresas con sitio web transaccional (53,3%), es decir con un nivel más alto de adopción, comparado a las empresas de los sectores comercio y servicios respectivamente. Además, en el caso de las empresas de servicios, si bien hay igual número de empresas (11) tanto sin sitio web como con sitio web transaccional, las empresas de servicios tienen una mayor participación relativa en la categoría más baja de ACE (sin sitio web) que el resto de las empresas.

De todos modos es muy importante señalar, que a pesar de las diferencias en los porcentajes, al aplicar las pruebas de Chi Cuadrado (Pearson, razón de verosimilitud, y asociación lineal por lineal), se verifica que no son estadísticamente significativas, por lo que no es posible afirmar que existan diferencias sectoriales en el grado de adopción de comercio electrónico entre las empresas de la muestra.

Por otro lado, también se analizó si existe alguna relación entre los niveles de adopción y el tamaño de la empresa.

Tabla 15: ACE por tamaño organizacional

		Tamaño de empresa						Total	
		Microempresa (1-10 empleados)		Pequeña (11-50 empleados)		Mediana (>51 empleados)		N	% col.
		N	% col.	N	% col.	N	% col.		
ACE	Bajo	26	39,4%	3	10,7%	3	25,0%	32	30,2%
	Medio	15	22,7%	6	21,4%	2	16,7%	23	21,7%
	Alto	25	37,9%	19	67,9%	7	58,3%	51	48,1%
Total		66	100%	28	100%	12	100%	106	100%

Fuente: Elaboración de los autores

Mientras que en las microempresas predominan las firmas sin sitio web (39,4%) en las empresas pequeñas y medianas predominan las empresas con un nivel de adopción de comercio electrónico alto. Es poco frecuente que una empresa con más de 10 empleados no tenga sitio web. Al aplicar cualquiera de las pruebas de Chi-Cuadrado se verifica que las diferencias en los niveles de adopción por tamaño de empresa son significativas.

Como la muestra de 108 empresas se compone en su mayoría de microempresas, es previsible que las microempresas sean la mayoría en todos los niveles de adopción. Por lo tanto, si bien las microempresas tienen una participación absoluta superior en el nivel sitio web transaccional (suma horizontal), en las empresas pequeñas se observa una mayor participación relativa de empresas con sitio web transaccional (suma vertical).

Tabla 16. Pruebas de Chi- cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,616	4	,047
Razón de verosimilitudes	10,482	4	,033
Asociación lineal por lineal	5,630	1	,018
N de casos válidos	106		

Fuente: Elaboración de los autores

En lo que sigue, se analiza la relación entre Nivel de Adopción de Comercio Electrónico y el resto de los indicadores definidos anteriormente, es decir, IBP, ICE, IERs, IERo-af, IERo-po y IERe.

Relación entre los índices de Adopción de Comercio Electrónico (ACE) y de Beneficios Percibidos de las TIC (IBP)

La casi totalidad de las empresas de la muestra posee un nivel de percepción de los beneficios asociados a las TIC de por lo menos 0.50. La mayoría de las empresas (84,6%) tienen un IBP>0.75. A su vez, la mitad de las empresas con un nivel alto de percepción de los beneficios asociados a las TIC poseen un nivel de adopción del comercio electrónico alto. Sin embargo, estas diferencias aparentes en el nivel de ACE según nivel de IBP no son estadísticamente significativas (según prueba de Chi cuadrado, p value =0.386).

Tabla 17. Relación entre los índices ACE e IBP

		IBP por niveles						Total	
		IBP<0.50		0.50<IBP < 0.75		IBP >0.75		N	% col.
		N	% col.	N	% col.	N	% col.		
ACE	Bajo			7	46,7%	25	28,4%	32	30,8%
	Medio			4	26,7%	19	21,6%	23	22,1%
	Alto	1	100%	4	26,7%	44	50,0%	49	47,1%
Total		1	100%	15	100%	88	100%	104	100,0%

Fuente: Elaboración de los autores

Relación entre los índices ACE e ICE (Beneficios percibidos del Comercio Electrónico)

El ICE captura cuestiones relacionadas con la percepción de la empresa sobre los beneficios derivados del comercio electrónico. Tal como se mostró en la Tabla 5, en promedio, las empresas están entre parcial y totalmente de acuerdo en que el comercio electrónico permite la expansión del mercado, mejora la imagen de las empresas del sector y permite reducir ciertos costos.

Tabla 18. Relación entre los índices ACE e ICE

		Indice ICE total en rango						Total	
		0,25<ICE<0.50		0.50<ICE<0.75		ICE>0.75		N	% col.
		N	% col.	N	% col.	N	% col.		
ACE	Bajo	5	50,0%	20	30,3%	3	25,0%	28	31,8%
	Medio	3	30,0%	11	16,7%	3	25,0%	17	19,3%
	Alto	2	20,0%	35	53,0%	6	50,0%	43	48,9%
Total		10	100%	66	100%	12	100%	88	100%

Fuente: Elaboración de los autores

La reducida dispersión en las respuestas a las preguntas sobre percepción de los beneficios del comercio electrónico ayuda a explicar porqué a la mayoría de las empresas le correspondió un valor del ICE relativamente similar. Efectivamente, para el 75% de las empresas de la muestra el ICE oscila entre 0,50 y 0,75. Entre las empresas con una percepción de los beneficios derivados del comercio electrónico más baja, predominan las empresas con un nivel de ACE bajo: la mayor parte de las empresas con valores del ICE menores a 0,50 no tienen un sitio web transaccional. Inversa parece ser la situación en las empresas con ICE mayor a 0,75. En general se observa, que a medida que aumenta el nivel de percepción de los beneficios percibidos, aumenta el nivel de adopción del CE. Sin embargo, a pesar de estas diferencias en los porcentajes, las mismas no son estadísticamente significativas, por

lo que no se puede demostrar la hipótesis de que la adopción del comercio electrónico está directamente asociada con la percepción de la organización respecto de los beneficios del comercio electrónico. Posiblemente la falta de significatividad esté influenciada por el bajo número de casos de empresas con ICE menor a 0,50 y mayor a 0,75.

Relación entre Adopción de Comercio Electrónico (ACE) y e-Readiness organizacional percibida o subjetiva (IERS)

El IERS captura las percepciones empresariales respecto a cuestiones vinculadas a la Cultura informática y Gestión de Tecnologías relacionadas con el nivel de capacitación de los dueños y empleados y su preparación para el cambio tecnológico. La mayoría de las empresas están parcialmente de acuerdo en que la mayoría de los empleados tienen buena predisposición al cambio tecnológico, los cuales son frecuentes en la organización.

Tabla 19. Relación entre ACE y IERS

		Indice de IERS									
		IERS<0.25		0,25<IERS<0.50		0.50<IERS<0.75		IERS>0.75		Total	
		N	% col.	N	% col.	N	% col.	N	% col.	N	% col.
ACE	Bajo	5	38,5%	10	47,6%	8	22,2%	10	27,8%	33	31,1%
	Medio	2	15,4%	3	14,3%	9	25,0%	8	22,2%	22	20,8%
	Alto	6	46,2%	8	38,1%	19	52,8%	18	50,0%	51	48,1%
Total		13	100,0%	21	100,0%	36	100,0%	36	100,0%	106	100,0%

Fuente: Elaboración de los autores

Cuando los niveles de preparación son superiores a 0.50, aumenta el porcentaje de empresas con un nivel de adopción del CE alto, es decir, es mayor el porcentaje de empresas con sitio web transaccional (El 51,4% de las empresas con un IERS > 0,50 tienen sitio web transaccional). Por otro lado, cuando las empresas tienen un nivel de preparación inferior, mayor es el porcentaje de empresas con un nivel de adopción medio o bajo (El 58,8% de las empresas con un IERS < 0,50 tienen un ACE bajo o mediano (no tienen sitio web o tienen sitio web informativo-interactivo). De todas maneras, estas diferencias no son estadísticamente significativas de acuerdo a las pruebas de Chi-Cuadrado, por lo que si bien habría algunos indicios de que los niveles de adopción de comercio electrónico se elevan al percibirse las organizaciones con un mayor nivel de preparación digital, esta hipótesis tampoco puede ser demostrada.

Estos resultados son un indicio de la importancia de incorporar al análisis otros indicadores de e-readiness organizacional más objetivos, basados en las TIC efectivamente implementadas (IREo-af, y IERo-po).

Relación entre Adopción de Comercio Electrónico (ACE) e índices objetivos de e-Readiness organizacional (IERo-af y IERo-po)

Los IREo son índices de e-Readiness más “objetivos” que el anterior dado que no se basan en la percepción de las empresas sino que consideran las TIC efectivamente empleadas por la empresa. Se supone que cuanto mayor sea el número y la complejidad de herramientas tecnológicas implementadas, mayor será la preparación de la empresa para adoptar niveles superiores de comercio electrónico.

Tal como se describió en los aspectos metodológico, se construyen dos indicadores objetivos de e-Readiness organizacional: IERo-af y IERo-po.

IERo-af surge del análisis factorial. La tabla 20 muestra las frecuencias registradas para distintos tramos de valor del índice.

Tabla 20. Índice de e-Readiness organizacional objetivo IREo-af

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
IERo-af<0.25	2	1,9	1,9
0,25< IERo-af <0.50	58	53,7	55,6
0.50< IERo-af <0.75	43	39,8	95,4
IERo-af>0.75	5	4,6	100,0
Total	108	100,0	

Fuente: Elaboración de los autores

El 54% de las empresas poseen un índice IREo-af entre 0.25 y 0.50. La mayoría de las empresas se concentran en la franja media.

La Tabla 21 muestra la relación entre Adopción de Comercio Electrónico y el nivel de preparación digital objetivo medido por el indicador IERo-af.

Tabla 21. Relación entre ACE e IERo-af

		Índice IERo-af								Total	
		IERo-af <0.25		0,25< IERo-af <0.50		0.50< IERo-af <0.75		IERo-af >0.75		N	% col.
		N	% col.	N	% col.	N	% col.	N	% col.		
ACE	Bajo	2	100%	18	31,0%	13	30,2%			33	30,6%
	Medio			14	24,1%	7	16,3%	2	40,0%	23	21,3%
	Alto			26	44,8%	23	53,5%	3	60,0%	52	48,1%
Total		2	100%	58	100%	43	100%	5	100%	108	100%

Fuente: Elaboración de los autores

En los niveles de uso de TIC más alto (IERo-af>0,50), es mayor el porcentaje de empresas con sitio web transaccional. Para niveles altos de TIC disponibles, el nivel de adopción del Comercio Electrónico es alto. Por otro lado, entre las empresas con ACE bajo el 60,6% poseen un IREo-af inferior a 0,50. Mientras que en las empresas con ACE alto, tal porcentaje es del 50%. De todas maneras, las diferencias en las proporciones no son estadísticamente significativas según las pruebas de Chi cuadrado (Chi cuadrado Pearson > 0,226).

Relación entre los índices ACE y IERo-po

IERo-po otro indicador "objetivo" de preparación digital de la organización, que se basa en una suma ponderada de TIC implementadas, según el nivel de complejidad asociado a cada TIC. La relación entre el nivel de adopción de comercio electrónico y este indicador alternativo de e-readiness empresarial se presenta en la Tabla 22.

Tabla 22. Relación ACE con IERo-pond

ACE	Media IERo-po	N	Desv. típ.
Bajo	6,85	33	4,881
Medio	8,35	23	5,859
Alto	10,31	52	5,483
Total	8,83	108	5,553

Fuente: Elaboración de los autores

Se observa que la media de TIC disponibles es superior a medida que aumenta el nivel de adopción del CE, y que esas medias son estadísticamente diferentes.

Tabla 23. ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	(Combinadas)	248,463	2	124,232	4,276	,016
Intra-grupos		3050,537	105	29,053		
Total		3299,000	107			

Fuente: Elaboración de los autores

Por esta razón, es interesante analizar la relación entre el ICE con el IERs, ya que las empresas con niveles de IERs bajo pueden tener una idea errónea de los beneficios asociados al e-commerce y corren riesgo de sobreestimarlos o subestimarlos. En cambio, aquellas empresas con mayor nivel de IERs basan su percepción en su experiencia con el uso del comercio electrónico.

Tabla 24. Relación entre IERs e ICE

	Indice de IERs				Total
	IERs<0.25	0,25<IERs<0.50	0.50<IERs<0.75	IERs>0.75	
0,25<ICE<0.50	30,0%	30,0%	20,0%	20,0%	100%
0.50<ICE<0.75	4,7%	15,6%	39,1%	40,6%	100%
ICE>0.75	8,3%	8,3%	33,3%	50,0%	100%
Total	8,1%	16,3%	36,0%	39,5%	100%

Fuente: Elaboración de los autores

Se observa que entre las empresas con una percepción de los beneficios del CE alta (ICE>0,75) predominan las empresas con niveles de preparación digital superior a 0,50. Por otro lado, entre las empresas con ICE< 0.50 predominan las empresas con un IERs < 0.50. De acuerdo a las pruebas de Chi Cuadrado, estas diferencias son estadísticamente significativas ($p<0,026$).

Correlaciones

La matriz de correlaciones permite capturar la presencia de relaciones lineales entre las variables (de a pares). Molla (2005) emplea este instrumento con el objetivo de validar los instrumentos creados, en la medida que se refiere al grado de similitud de los indicadores entre sí. En este caso, se espera que los indicadores de percepción de la organización respecto de:

- los beneficios asociados al comercio electrónico y a las TIC (IBP, ICE)
- el nivel de preparación digital o e-Readiness de la organización (IERs)
- el nivel de preparación digital o e-Readiness del entorno (IERe),

estén correlacionados con la adopción de comercio electrónico (ACE). También es de esperar que se correlacionen entre sí, por un lado, los indicadores que miden percepciones sobre los beneficios del uso de TIC y de comercio electrónico (IBP con ICE) y, por otro, de los distintos indicadores que miden el nivel de preparación digital de la organización, sean estos indicadores subjetivos u objetivos (IERs, IERo-af y IERo-po)

Tabla 25. Correlaciones

		ACE	IBP	ICE	IERs	IERo	IERe	TICpond	Sector	Tamaño
ACE	Correlación de Pearson	1	-.012	.152	.107	.337(**)	-.104	.274(**)	.061	.232(*)
	Sig. (bilateral)	.	.901	.154	.272	.000	.435	.004	.529	.017
	N	108	108	89	108	108	59	108	108	106
IBP	Correlación de Pearson	-.012	1	.144	.340(**)	.144	.238	.150	.079	.094
	Sig. (bilateral)	.901	.	.177	.000	.138	.069	.121	.415	.340
	N	108	108	89	108	108	59	108	108	106
ICE	Correlación de Pearson	.152	.144	1	.328(**)	.077	.435(**)	.095	.090	-.071
	Sig. (bilateral)	.154	.177	.	.002	.471	.001	.373	.402	.514
	N	89	89	89	89	89	58	89	89	87
IERs	Correlación de Pearson	.107	.340(*)	.328(**)	1	.339(**)	.075	.321(**)	.168	.082
	Sig. (bilateral)	.272	.000	.002	.	.000	.573	.001	.082	.405
	N	108	108	89	108	108	59	108	108	106
IERo-af	Correlación de Pearson	.337(**)	.144	.077	.339(**)	1	.132	.914(**)	-.164	.441(**)
	Sig. (bilateral)	.000	.138	.471	.000	.	.318	.000	.090	.000
	N	108	108	89	108	108	59	108	108	106
IERe	Correlación de Pearson	-.104	.238	.435(**)	.075	.132	1	.079	.190	.116
	Sig. (bilateral)	.435	.069	.001	.573	.318	.	.551	.150	.380
	N	59	59	58	59	59	59	59	59	59
IERo-po	Correlación de Pearson	.274(**)	.150	.095	.321(**)	.914(**)	.079	1	-.167	.468(**)
	Sig. (bilateral)	.004	.121	.373	.001	.000	.551	.	.083	.000
	N	108	108	89	108	108	59	108	108	106
Sector	Correlación de Pearson	.061	.079	.090	.168	-.164	.190	-.167	1	-.182
	Sig. (bilateral)	.529	.415	.402	.082	.090	.150	.083	.	.062
	N	108	108	89	108	108	59	108	108	106
Tamaño	Correlación de Pearson	.232(*)	.094	-.071	.082	.441(**)	.116	.468(**)	-.182	1
	Sig. (bilateral)	.017	.340	.514	.405	.000	.380	.000	.062	.
	N	106	106	87	106	106	59	106	106	106

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración de los autores

Como podemos observar, la matriz de correlaciones muestra de una manera alternativa los resultados hallados en las tablas de contingencia. El ACE presenta una relación lineal y significativa con el tamaño de las empresas y el nivel de preparación "objetivo" de las empresas (medido por IERo y TICpond).

Por otro lado, existe correlación significativa entre el indicador de aptitud digital subjetivo y el objetivo construidos. Por lo tanto, existe un grado significativo de relación entre la variable objetiva que hemos construido y la que resulta de la

subjetividad de las empresas. Estos indicadores “subjetivos” no muestran una correlación significativa con el nivel de adopción del comercio electrónico.

5 Conclusiones

El presente trabajo constituye un aporte al conocimiento del estado del arte del comercio electrónico y el nivel de preparación de las empresas comerciales y de servicios de Córdoba, Argentina. Dado que son escasos los trabajos empíricos publicados sobre el tema en los países en desarrollo, el presente trabajo representa una contribución.

La mayoría de las empresas de la muestra son microempresas dedicadas al comercio. Los niveles de adopción del comercio electrónico están repartidos en niveles bajos, medios y altos. Mientras que aproximadamente la mitad de las empresas poseen niveles medio/bajo, la otra mitad presenta niveles altos de adopción.

Los factores que más inciden en las diferencias en los niveles de adopción del comercio electrónico son el tamaño de las empresas, y el nivel de preparación digital objetivo de las empresas. En particular, las microempresas predominan en los niveles de adopción bajo, mientras que las empresas con al menos 10 empleados presentan niveles de adopción del comercio electrónico superiores. Se verifica que a medida que aumenta el nivel de uso y complejidad de las TIC, también aumentan los niveles de adopción del comercio electrónico.

En línea con Molla (2005), los resultados derivados del análisis exploratorio-descriptivo de la muestra permiten capturar cuáles serían los factores explicativos de la adopción del comercio electrónico en las empresas de Córdoba. Por otro lado, los resultados justifican un trabajo posterior donde se analice la naturaleza multidimensional del tema, ya que son varios los factores que explican simultáneamente el nivel de adopción del CE.

6 Referencias bibliográficas

- Ajzen, 1991. The Theory of Planned Behavior. *Organizational behavior and human decision processes* 50, 179-211.
- Alderete, M.V. (2012). Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en empresas de servicios de Colombia. *Cuadernos de Administración* 25 (45), pp 39-62.
- Amor, D. (1999). *The e-business (r)evolution*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Beynon-Davies P. (2004). *E-Business*. Palgrave, Basingstoke. ISBN 1-4039-1348-X
- Boateng, R., A. Molla, et al. (2009) E-Commerce in Developing Economies: A Review of Theoretical Frameworks and Approaches. *Emerging Markets and E-commerce in Developing Economies*; pp 1-56.
- Bravo, S. (2011) *Electronic Commerce in Developing Countries A study of B2B E-commerce Adoption by Small and Medium Sized Enterprises in Argentina*. Master of Science Thesis INDEK 2011:57 KTH Industrial Engineering and Management Industrial Management SE-100 44 STOCKHOLM
- Choucri, Nazli; Maugis, Vincent; Madnick, Stuart; Siegel, Michael. (2003). Global e-Readiness for what? MIT Sloan School of Management. Paper 177. Consultado el 24-04-2013: http://ebusiness.mit.edu/research/papers/177_Choucri_GLOBAL_eREADINESS.pdf
- Camarinha-Matos, L.M. (2002) *Collaborative Business Ecosystems and Virtual Enterprises*. Kluwer Academic Publishers.
- de Guinea, A.O., Kelley, H. and Hunter, M.G. (2005), "Information systems effectiveness in small businesses: extending a Singaporean model in Canada", *Journal of Global Information Management*, Vol. 13, No. 3, pp. 55-79.
- Grandon, E.E. and Pearson, J.M. (2004), "Electronic commerce adoption: an empirical study of small and medium US businesses", *Information & Management*, Vol. 42, No. 1, pp. 197-216.

- Khurana, Hitesh; Goel, Manoj, Singh, Hardeep; Bhutani, Leena (2011). E-Commerce : Role of E-Commerce in Today's Business. *International Journal of Business Management Research VSRD-IJBMR*, Vol. 1 (7), 2011, 454-461.
- Kotelnikov V. (2007), *Small and Medium Enterprises and ICT*, United Nations Development Programme – Asia-Pacific Development Information Programme (UNDP-APDIP) and Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication Technology for Development, Bangkok.
- Mesenbourg, Thomas L. Measuring Electronic Business: Definitions, Underlying Concepts, and Measurement Plans. U.S Department of Commerce. Census Bureau. Consultado el 20/04/2013: <http://www.census.gov/epcd/www/ebusines.htm>
- Marchese, A.; Jones, C. (2010). Caminos al Comercio Electrónico. Estudio de Empresas Industriales y de Servicios ubicadas en Córdoba y Rosario. *Actas de 39º JAIIO*, Buenos Aires, pp 2829-2841.
- Molla, A.; Licker, P. S. (2005). Perceived E-Readiness Factors in E-Commerce Adoption: An Empirical Investigation in a Developing Country. *International Journal of Information Systems and Change Management*, Vol. 10, Issue 1, Number 1.
- Molla, A.; Licker, P. S. (2004a). eCommerce adoption in developing countries: a model and instrument. *Information & Management* N°424, pp 877-899.
- Molla, Alemayehu (2004b). The Impact of eReadiness on eCommerce Success in Developing Countries: Firm-Level Evidence. *Development Informatics. Working Paper Series. Institute for Development Policy and Management University of Manchester. Working paper N°18.*
- Moodley, S. (2002), "E-Business in the South African Apparel Sector: a Utopian Vision of Efficiency?", *The Developing Economics*, March, pp. 67-100.
- Nahirñak, P.; Jones, C.; Juanes, N; Butler, I; Minhot, L. (2007). Comercio electrónico en Argentina. Capacidades y Desafíos en la Construcción de la Sociedad de la Información. Trabajo publicado en el marco del Congreso Internacional COLLECTeR Iberoamérica 2007 (Collaborative Electronic Commerce Technology and Research), Noviembre de 2007.
- Novick, M.; Rotondo, S. (comp.) (2011). El desafío de las TIC en Argentina. Generar capacidades para generar empleo. CEPAL y Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Argentina.
- Parker, C. and Castleman, T. (2009). Small firm e-business adoption : a critical analysis of theory, *Journal of enterprise information management*, vol. 22, no. 1/2, pp. 167-182.
- Peirano F. y Suárez D (2006), "TICS y empresas: propuestas conceptuales para la generación de indicadores para la sociedad de la información", *Journal of informations Systems and Technology Management* , 3, 2.
- Plottier, C; Rovira, S; Stumpo, G. 2013 Una iniciativa sectorial para la difusión de las TIC en las empresas. La experiencia del Uruguay. CEPAL. Disponible en: http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/49390/2013-160_iniciativa_sectorial_WEB.pdf
- Premkumar, G. (2003), "A meta-analysis of research on information technology implementation in small business", *Journal of Organizational Computing & Electronic Commerce*, Vol. 13, No. 2, pp. 91-121.
- Rivas D. y Stumpo G. (2011), "Las TIC en el tejido productivo de América Latina", en Novick M. y Rogers, E. M. *Diffusion of Innovations*, 5 ed., New York: Free Press, 2003.
- Tan, J., K. Tyler, et al. (2007) Business-to-business adoption of eCommerce in China. *Information & management* 44(3): 332-351
- Woodward, J., (1958). *Management and Technology*. London: Her Majesty's Stationary Office
- Zhu, K., Kraemer, K.L. and Xu, S. (2003), "Electronic business adoption by European firms: a cross-country assessment of the facilitators and inhibitors", *European Journal of Information Systems*, Vol. 12, No. 4, pp. 251-268.