

ESTUDIO DE BRECHA DIGITAL EN EL SECTOR EMPRESARIAL DE PUERTO RICO

Antonio L. Llorens Gómez, Universidad del Este, SUAGM de PR

RESUMEN

Las tecnologías de información y el Internet han estado transformando la manera en que las personas trabajan y realizan negocios. De acuerdo a lo mencionado por (Whitely 2000), éstas tecnologías brindan a las empresas oportunidades de acceso instantáneo a mercados internacionales, como también mejorar el desempeño en sus mercados domésticos. Los recientes modelos para adoptar tecnologías de informática por Internet, de forma simple y costo efectiva, brindará a las empresas, particularmente a las pequeñas empresas, la oportunidad de optimizar su modelo de negocio, mejorar su competitividad o lograr sus metas de penetrar a nuevos mercados. Sin embargo, investigaciones relacionadas al tema concuerdan que una cantidad significativa de pequeñas empresas no están adoptando éstas tecnologías a pesar de los beneficios que les puedan brindar. Al fenómeno de individuos o grupos que difieren entre sí en oportunidades de acceso y uso a tecnologías de información y comunicación se le conoce por el término de brecha digital. Diversas investigaciones y estudios sobre brecha digital en el sector empresarial mencionan que las pequeñas empresas son las que más limitaciones y obstáculos reconocen para adoptar tecnologías. No obstante, esta investigación parte de una premisa más optimista, donde las tecnologías de información y comunicación son herramientas claves para impulsar el desarrollo de éste sector de negocios y los modelos emergentes para adoptarlas una alternativa para cerrar su brecha digital. En resumen, la investigación consiste de un estudio descriptivo de los indicadores de brecha digital en el sector empresarial de Puerto Rico con un enfoque hacia la adopción de procesos de negocios por Internet. El estudio ha sido complementado con un análisis cualitativo de la oferta actual de servicios y aplicaciones por Internet dirigida a negocios. Ambos resultados constituyeron la guía de un modelo conceptual para adopción de tecnologías enfocado a micro y pequeñas empresas como contribución a la reducción de su brecha digital.

PALABRAS CLAVE: Brecha Digital, Negocios Electrónicos, Adopción de Tecnologías, Pequeñas Empresas, Innovación, Tecnologías de Información

STUDY OF DIGITAL GAP IN PUERTO RICO BUSINESS SECTOR

ABSTRACT

Information, communication technologies and the Internet have been transforming the way people work and do business. These technologies give companies the opportunities to gain instant access to international markets as well as improving performance in their domestic markets (Whitely, 2000). The recently emerging Internet services allows adoption of straightforward and cost-effective technologies straightforward that apply particularly to small businesses. These technologies transform their business model and enhance their competitiveness. However, research related to the subject confirms the small business sector is not adopting web technologies despite their potential benefits. The digital divide is the phenomenon of individuals or groups that differ from each other in the way they access or use information and communications technologies. Recently, most research about the digital divide in business context acknowledges that the small business sector presents has limited adoption of technologies. This research considers a more optimistic premise, where information and communication

technologies and the Internet are key tools to boost small business development. The research is a descriptive study of digital divide indicators for the Puerto Rico business sector, complemented by a qualitative assessment and analysis of e-business service providers. Both study outcomes were guidelines for the theoretical technology adoption model proposed as a potential contribution to reducing the business digital divide.

JEL: M0, M1, O3

KEYWORDS: Digital Divide, E-Business, Technology Adoption, Small Business, Innovation, Information Technology

INTRODUCCIÓN

Desde mediados de la década de los noventa la literatura pertinente ha señalado la transformación de la sociedad industrial basada fundamentalmente en la producción de bienes a una sociedad basada en la producción, gestión, manipulación y transferencia de la información. A principios del nuevo milenio Warschauer (2003) añadió, que las tecnologías que actualmente transforman a la sociedad, como lo hicieron en la revolución industrial la máquina de vapor, el teléfono y la electricidad, por mencionar algunas de las innovaciones, actualmente corresponden a las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (e.g., computadoras personales, software e Internet). La adopción de aplicaciones de cómputos para la automatización de procesos y el uso de Internet por parte de las empresas, las instituciones y la ciudadanía en general, ha hecho que el conocimiento llegue a constituir el principal factor de producción por encima de los factores tradicionales del mundo moderno (Neef, 1998). Este nuevo modelo socioeconómico en donde la información desempeña un papel medular en la obtención del conocimiento, ha sido denominado como la sociedad de la información. La sociedad de la información y el conocimiento recibe constantemente el impulso de los avances de la tecnología, particularmente aquellas especializadas en el manejo de la información y la comunicación a través de Internet. Las tecnologías de la información y de la comunicación tienen el potencial de contribuir significativamente al logro de los objetivos y las metas de los individuos, las empresas, las comunidades e inclusive de países y regiones, propiciando el desarrollo tanto social como económico (Johnson, 1996).

Sin embargo, a raíz de la rapidez con que se producen adelantos en las tecnologías también se provoca desigualdad o se presentan diferencias, específicamente en cómo se logra tener acceso a ellas, utilizarlas y asimilar el verdadero valor que añaden como innovación. Concuerda Felicié (2006) con sus fuentes consultadas, donde destacan reiteradamente que el problema fundamental que supone el impacto de las nuevas tecnologías de información y comunicación es la posible relación entre el auge de estas tecnologías y el aumento de las desigualdades y la exclusión. En el momento que existen individuos o grupos que difieren entre si en la forma que logran acceso o utilizan las tecnologías tendrán inclusión en el fenómeno denominado brecha digital, traducción del término original en inglés, *digital divide*.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCED, por sus siglas en inglés) definió el concepto de la siguiente manera: Desfase o división entre individuos, hogares, áreas económicas y geográficas en diferentes niveles socioeconómicos con relación tanto a sus oportunidades de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, como al uso de la Internet para una amplia variedad de actividades. (2001, p. 5). Los recientes modelos por Internet para adoptar tecnologías de informática de forma simple y costo efectiva brindará a las empresas, particularmente a las pequeñas empresas, la oportunidad de optimizar su modelo de negocio, mejorar su competitividad o lograr sus metas de penetrar a nuevos mercados. Sin embargo, según Forman (2005) existe una sorprendente cantidad de empresas que todavía no han adoptado estas tecnologías luego de haber transcurrido varios años desde su inicial comercialización y a pesar del potencial que se le adjudica en la contribución de lograr metas relacionadas a competitividad y productividad. Por otra parte, existe cierto consenso en el sentido de que si las

empresas, en especial las pequeñas y medianas, no integran estas nuevas tecnologías en sus estrategias de compra y venta, probablemente no logren sobrevivir en el nuevo entorno internacional (Canadian e-Business Initiative, 2002). Las diferencias o disparidad en acceso y uso de tecnologías en el contexto empresarial comienza a definirse si consideramos lo mencionado por Labrianidis y Kalogeressis (2004), referente a que las empresas grandes tienden a utilizar más las tecnologías emergentes que aquellas empresas de menor tamaño. Esta afirmación se sustentó con informes que indican que en la mayoría de los países la adopción de tecnologías de información está representada principalmente por las empresas grandes, lo que tiende a acrecentar aún más la brecha (Monge, 2005).

En el área de tecnologías de información, el alcance de la investigación está enfocada a aquellas tecnologías que específicamente permiten a las empresas transformar o mejorar sus procesos de negocios en una modalidad electrónica a través de Internet. En ese contexto, la investigación pretendió en primer lugar, identificar las oportunidades de nivelar los niveles de acceso y uso de tecnologías de información entre las empresas de menor tamaño y en segundo lugar, analizar la emergente oferta de servicios y aplicaciones diseñados para obtener o transformar procesos de negocio a través de Internet. Específicamente, la emergente oferta de servicios y aplicaciones tecnológicas para negocios tipo alojamiento o por Internet, mejor conocida como web- hosted, web-based o cloud-based en sus términos originales en el idioma inglés, diseñada para implantar procesos de negocio electrónicos o e-business (término en el idioma inglés). A raíz de lo previamente expuesto, se propuso una investigación para estudiar la brecha digital en el sector empresarial de Puerto Rico y determinar hasta que punto la adopción de tecnologías de información a través de Internet con el enfoque de establecer actividades de e-business es una alternativa para contribuir a su reducción.

Brevemente, la investigación es un estudio descriptivo de los indicadores de brecha digital en el sector empresarial de Puerto Rico con un enfoque hacia la adopción de procesos de negocios por Internet. El estudio se complementa integrándole un avalúo cualitativo de una selección de proveedores de servicios y aplicaciones por Internet dirigida a negocios. En ese contexto, se han formulados los siguientes objetivos generales; describir y medir la disparidad tecnológica o brecha digital en el sector empresarial de Puerto Rico, realizar un avalúo de las alternativas que tienen disponible una selección de proveedores de servicios y aplicaciones por Internet para negocios y por último presentar alternativas conceptuales que faciliten la adopción de tecnologías de información en empresas de menor tamaño. La estructura de investigación inicia con una revisión de literaria sobre brecha digital, indicadores de adopción tecnológica en las empresas y las metodologías propuestas en estudios semejantes. Luego se describe la metodología, la cual categoriza la investigación como una de tipo exploratoria y descriptiva con la integración de constructos para análisis correlacionales. Los elementos correlacionales permitieron analizar la relación entre el acceso y uso de tecnologías de información y la adopción de actividades o procesos de negocio por Internet con respecto a la variable del tamaño de las empresas. Para estructurar el análisis, una selección de indicadores claves de brecha digital fueron agrupados en diversos constructos para gestionar su medición efectivamente. La parte final del estudio, muestra los resultados y el análisis de los hallazgos de los indicadores de adopción tecnológica y del avalúo cualitativo de servicios de negocios por Internet. Particularmente, estos resultados se incluyen como factores dinámicos dentro de la propuesta conceptual del modelo de adopción tecnológica que propone aportar el estudio sobre la brecha digital en el sector empresarial.

REVISIÓN DE LITERARIA

Estamos entrando en una nueva era en el mundo de los negocios en donde los mercado solicitan más capacidad de respuesta y más flexibilidad que nunca. Para lograrlo, las empresas tendrán que transformar su estructura y sus procesos para convertirse en organizaciones capaces de asimilar cualquier cambio. La adopción de tecnologías de información es considerada una de las alternativas para lograr estos cambios y es la principal razón por lo cual ha sido foco de investigación por los últimos 10 años. Según, (Campbell,

2001 & Norris, 2001), a medida que el desarrollo y la competitividad de las empresas sean más dependientes de la utilización de nuevas tecnologías, el estudio sobre su acceso, utilización, adopción y difusión será cada vez más pertinente. Por lo tanto, se espera que las organizaciones de hoy como negocios, instituciones sin fines de lucro, educativas y gobierno, entre otras, planifiquen la adopción de tecnologías de información con la meta de lograr aumentar eficiencia y efectividad. Es precisamente en éste aspecto donde las empresas grandes han demostrado mayor ventaja. Según (Alter, 1999; McNurlin & Sprague, 2002), las empresas grandes usualmente poseen décadas de experiencia en tecnología, tienen sus propios profesionales de sistemas de información y pueden contratar consultores externos que les proveen destrezas más especializadas cuando necesitan adoptar nuevas tecnologías.

En el caso de las micro y pequeñas empresas, Levy, Powell y Yetton (2001) mencionaron que este sector empresarial invierte menos en sistemas de información y tienen menos perspectiva estratégica sobre el valor potencial que proveen estas tecnologías. Una de las razones más importantes es el hecho de que las empresas grandes a diferencia de las pequeñas tienen la capacidad para lograr financiar sus proyectos relacionados a adopción de tecnologías. En otros casos se menciona, que algunas de las funciones de negocio como; contabilidad, recursos humanos, gerencia y mercadeo están altamente diferenciadas en empresas grandes, lo que les permite obtener mayor alcance en la utilización de estos servicios tecnológicos (Mitchell & Clark, 1999). Concuerdan Mirchandani y Motwani (2001), que los factores que mayormente afectan o provocan la brecha digital en pequeñas empresas son su tamaño, las limitaciones en recursos, el control centralizado y una menor formalidad en procesos e infraestructura. Además, varios análisis empíricos han demostrado lo significativa que es la variable del tamaño de la empresa para explicar la utilización de tecnologías de información (McGranahan, 2002). En muchos casos, las oportunidades de desarrollo económico dependen significativamente de la atención que se le preste al desarrollo tecnológico de este sector empresarial. Las empresas de menor tamaño hacen una contribución significativa al empleo y el comercio.

Lawrence (2000) informó que el 95 por ciento del total de las empresas en EE.UU. poseen menos de 50 empleados, pero sin embargo emplean alrededor de la mitad de la fuerza laboral de ese país. En el caso de Puerto Rico, que es parte del territorio de EE.UU., éste renglón de empresas se comporta más o menos de la misma forma. En Puerto Rico sobre el 55 por ciento de las empresas tienen entre 1 y 4 empleados, un patrón relativamente estable en los últimos años. El segundo renglón en importancia en términos de la cantidad de empresas que se incluyen, es entre 5 a 9 empleados, que representa el 18 por ciento del total de las empresas. La tercera categoría es entre 10 a 19 empleados con 11 por ciento, seguida por entre 20 a 49 empleados con 8 por ciento. El resto de las empresas que poseen 50 empleados o más solo representa el 5 por ciento del total. Por lo tanto, las empresas con menos de 50 empleados representan el 95 por ciento del sector empresarial, dato semejante al informado por Lawrence (2000) para el territorio total que comprende EE.UU. En el caso particular de las tecnologías por Internet, Applegate, Austin, y McFarlan (2003) afirmaron que su comercialización ha creado sismos de cambios en el ambiente empresarial. Un análisis de la experiencia alrededor del mundo revela que las tecnologías de Internet, utilizadas de forma correcta y por el propósito correcto, pueden tener un impacto dramático en el desempeño de las empresas. El despliegue de procesos operacionales y transacciones comerciales a través de Internet, en ocasiones mejor conocido por el término en inglés e-business, es considerada la alternativa tecnológica que mejor resultados y beneficios proveen a las organizaciones en términos de productividad y competitividad.

METODOLOGÍA

El estudio enfatiza en describir como las empresas utilizan las tecnologías de información para lograr implantar actividades o procesos de negocios electrónicos, mejor conocidos como e-business. La metodología de la investigación se categoriza como una de tipo exploratoria y descriptiva con la integración de constructos para análisis correlacionales. Los elementos correlacionales permitieron analizar la relación entre el acceso y uso de tecnologías de información y la adopción de actividades o

procesos de negocio por Internet con respecto a la variable del tamaño de las empresas. Los subgrupos de empresas están definidos por renglones de tamaño de acuerdo a estratos por número de empleados. Los estratos fueron definidos para empresas con entre 1 a 19, 20 a 49 empleados y 50 o más empleados. La Tabla 1 muestra las preguntas de investigación y su relación con la hipótesis formuladas. Tanto las preguntas como las hipótesis mencionan la variable del tamaño de la empresas como el foco del estudio según las pruebas estadísticas correspondientes. Los indicadores de brecha digital y de adopción tecnológica están integrados en constructos para estructurar adecuadamente las respuestas a las preguntas e hipótesis de investigación que describe la Tabla 1.

Tabla 1: Preguntas de Investigación e Hipótesis de la Metodología

No.	Preguntas o Premisas	Hipótesis Formuladas
1	¿Cuál es el perfil general de las empresas de PR en términos de acceso y uso de tecnologías?	Brecha digital, particularmente en las empresas de menor tamaño.
2	¿Cómo se describe la brecha digital entre las empresas de PR?	Hipótesis 2-1: los subgrupos de empresas difieren en el acceso y uso de infraestructura básica. A menor el tamaño de la empresa menor su disponibilidad de infraestructura tecnológica. Hipótesis 2-2: los subgrupos de empresas difieren en actividades de comercio electrónico. Hipótesis 2-3: los subgrupos de empresas difieren en la atención de necesidades de personal con destrezas y conocimiento.
3	¿Cómo se describe la preparación tecnológica para e-business en el subgrupo de empresas pequeñas?	Hipótesis 3-1: menos del 50 por ciento de las empresas con 1-19 empleados tienen acceso a infraestructura tecnológica para procesos de e-business. Hipótesis 3-2: menos del 50 por ciento de las empresas con 1-19 empleados utilizan su infraestructura para realizar transacciones electrónicas. Hipótesis 3-3: menos del 50 por ciento de las empresas con 1-19 empleados atienden sus necesidades de destrezas y conocimiento en e-business.
4	¿Cuál es el perfil de las empresas en términos de su adopción de procesos de e-business?	Hipótesis 4: La mayoría de las empresas no demuestran adopción de actividades o procesos relacionados a e-business.
5	¿Cómo se describe la relación entre las variables de adopción de e-business con el subgrupo de pequeñas empresas?	Hipótesis 5-1: menos del 50 por ciento de las empresas con 1-19 empleados logran implantar alguna actividad o procesos de e-business. Hipótesis 5-2: menos del 75 por ciento de las empresas con 1-19 empleados logran comercio electrónico y/o aplicaciones de negocios. Hipótesis 5-3: la proporción de empresas con 1 a 19 empleados que expresan dificultad con e-business relacionada a factores tecnológicos es menor o igual a la proporción de estas empresas que experimenta dificultad por factores organizacionales y del mercado.
6	¿Cómo se describe la oferta actual de los proveedores de servicios y aplicaciones a través de Internet para e-business?	Hipótesis 6: La oferta de servicios y aplicaciones por Internet para e-business no es apropiada para las empresas con 1-19 empleados.

La Tabla 1 se muestra en la primeras dos columna la numeración asignada y las seis principales preguntas de investigación del estudio de brecha digital empresarial. En la tercera columna se muestra las hipótesis formuladas para cada pregunta de investigación. Tanto las preguntas como las hipótesis mencionan la variable del tamaño de la empresas como el foco del estudio según las pruebas estadísticas correspondientes. Los indicadores de brecha digital y de adopción tecnológica están integrados en constructos para estructurar adecuadamente las respuestas a las preguntas e hipótesis de investigación que describe la Tabla.

Indicadores de brecha digital y adopción de procesos de negocios por Internet fueron las bases para responder las preguntas e hipótesis de investigación formuladas para describir la población, identificar las diferencias y medir la asociación de indicadores. La recopilación de los datos se obtuvo a través de entrevistas a una muestra de empresas utilizando un instrumento tipo cuestionario suministrado a través de un enlace enviado por correo electrónico, principalmente durante los años 2012 y 2013. El cuestionario estaba dirigido especialmente a la persona con mayor conocimiento y responsabilidad en la empresa sobre la administración de sus recursos tecnológicos o en su defecto al gerente o dueño de la empresa. Es

importante señalar, que previamente se habían recopilado datos durante los años 2007 y 2008 en una investigación similar enfocada solo en la región en el noreste de Puerto Rico. La recopilación de datos estuvo principalmente gestionada por el autor con la colaboración organizaciones empresariales de Puerto Rico durante los años 2012, 2013 y 2014. De las empresas que lograron ser contactadas aleatoriamente, aproximadamente el 25 por ciento presentó dificultad para completar el cuestionario. Durante el proceso de recopilación de la información se descartaron 158 cuestionarios y se re enviaron 96 incompletos, los cuales fueron posteriormente integrados a los datos finales. Además de estos sujetos, aquellas empresas contactadas que expresaron no estar de acuerdo en participar obviamente también fueron excluidos de la investigación. Aproximadamente el 10 por ciento de las empresas estuvieron en este renglón.

Las implicaciones de estas exclusiones fueron tener que contactar empresas adicionales para lograr su participación. El cuestionario se desarrolló tomando como modelo el sugerido por dos de las principales organizaciones internacionales que han publicado resultados sobre estudio de uso de tecnologías en la mayoría de las sociedades y regiones del planeta; el cuestionario modelo publicado en el año 2006 por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD) con el título de Indicadores claves para la Sociedad de la Información. El cuestionario final correspondió a una traducción al idioma español de una selección de indicadores claves del instrumento modelo. Algunos de estos indicadores se modificaron según el contexto de Puerto Rico para facilitar a los potenciales participantes una mejor comprensión del contenido. Además de estas modificaciones, se integraron variables, preguntas y reactivos adicionales para cumplir con otros objetivos de la investigación. El cuestionario se incluyó interrogantes sobre indicadores claves que según la literatura miden el acceso y uso de tecnologías de información y la adopción de actividades relacionadas a e-business.

La mayoría de las preguntas del cuestionario se estructuraron para responderse de forma categórica. O sea, preguntas cerradas en una escala de medición nominal para dos o más categóricas. Las respuestas a estas preguntas pueden responderse con Si, No o Desconoce o son una selección de alternativas. El cuestionario consiste de un total de 48 preguntas presentadas en un formato tabulado para garantizar que las opciones correspondientes a las respuestas se mantengan directamente relacionadas a sus preguntas. De esta manera, se redujo la posibilidad de errores en la selección de respuestas. El avalúo de la oferta actual de servicios y aplicaciones por Internet para negocios se logró a través del avalúo de una muestra de proveedores de estos servicios. El avalúo se llevo a cabo por medio de un instrumento tipo rúbrica, el cual consistió de una selección de criterios relacionados a la disponibilidad de tecnologías y a la oferta de servicios para e-business. La muestra convenientemente incluyó *sitios webs* de proveedores de estos servicios enfocados en atender necesidades tecnológicas del sector empresarial. El objetivo general del avalúo fue identificar el alcance de la oferta de estos servicios en términos de sus atributos y la fortaleza de la evidencia que demostraron los mismos.

Para determinar la cantidad de la muestra de empresas, se utilizó la base de datos publicada por el County Business Patterns para Puerto Rico para el año 2012. Según esta publicación, durante ese termino existían un total de 263,842 empresas o comercios en Puerto Rico legalmente registradas. El total incluye diversas categorías de negocio, sectores económicos y variedad de tamaños de acuerdo al total de personas empleadas por estas empresas. El estimado de la muestra que correspondió al total de empresas permitiendo un error aceptable, no mayor de 3 por ciento, es aproximadamente 1500 empresas. La estratificación de la muestra posibilitó la segmentación de las empresas participantes en subgrupos de acuerdo a los renglones de cantidad de empleados anteriormente mencionados. Los indicadores se organizaron para presentar la información, realizar comparaciones y demostrar tendencias sobre la brecha digital en la muestra total y por cada subgrupo de empresas. La Tabla 2 muestra las variables integradas como constructos acompañadas con su definición en términos de los indicadores de brecha digital y adopción tecnológica. Las variables son categorizadas en su mayoría con excepción de las relacionada a cantidad de empleados, ventas y compras, las cuales fueron definidas en renglones para facilitar su

respuesta. Es decir, los constructos y variables en la Tabla 2 están representados individualmente en el cuestionario para la recopilación de los datos sobre la brecha digital empresarial en Puerto Rico.

Tabla 2: Constructos y Variables Agrupas de los Indicadores de Brecha Digital Empresarial

No.	Constructos y Variables	Indicadores de Brecha Digital y Adopción Tecnológica
1	Tamaño de las empresas	Subgrupos de empresas en renglones de entre 1 a 19 empleados, 20 a 49 empleados y 50 o más empleados.
2	Acceso a infraestructura tecnológica básica	Uso de computadoras Acceso a Internet para propósitos del negocio Posesión de un sitio web Uso de correo electrónico Uso de algún sistema para comercio electrónico Uso de algún software para manejar operaciones (ERP) Uso de algún software para manejar al cliente (CRM) Uso de algún software de código abierto (Open Source)
3	Actividades de comercio electrónico	Uso del Internet para mercadear la empresa Recibo de órdenes de compra por Internet (ventas) Realización de ordenes por Internet (compras) Uso del sitio web para mercadeo de la empresa Uso de redes sociales para mercadeo de la empresa Uso del sitio web o red social para catalogo de productos Uso del sitio web para ordenar, comprar y/o pagar
4	Atención que brindan las empresas a sus necesidades de destrezas y conocimiento en tecnologías de información	Atención de las necesidades Reclutamiento de especialistas en tecnología Reclutamiento de personal con destrezas y conocimiento Adiestramiento de empleados Recurso internos (empleados de la empresa) Reclutamiento de personal por contrato Contratación de consultor externo
5	Uso de infraestructura tecnológica para actividades de e-business	Uso del Internet para e-business. Uso del sitio web para e-business Ventas por Internet Compras por Internet
6	Perfil de las empresas con respecto a realizar o implantar actividades relacionadas a e-business	Actividades relacionadas a comercio electrónico Aplicaciones de negocio y servicios internos Actividades combinadas (comercio electrónico y aplicaciones) Desconoce o no tiene la información Ninguno (no implantaron e-business) Dificultad por factores tecnológicos Dificultad por factores organizacionales y de mercado

La Tabla 2 muestra los constructos más relevantes del estudio los cuales agrupan las variables relacionadas a los indicadores de brecha digital y adopción tecnológica, particularmente e-business para procesos de negocios por Internet. En el cuestionario utilizado en las entrevistas a las empresas las variables de estos indicadores son categóricas (Si, No o Desconoce), excepto aquellos indicadores de cantidad de empleados, ventas y compras por Internet definidos propiamente en renglones para facilitar su respuesta. Es decir, los constructos y variables en la Tabla 2 están representados individualmente en el cuestionario para la recopilación de los datos sobre la brecha digital empresarial en Puerto Rico

RESULTADOS

Para iniciar el análisis de las respuestas a las preguntas de investigación, en la siguiente Tabla 3 se muestra un resumen de los resultados referentes a las premisas e hipótesis formuladas para cada una de ellas. En la misma, se incluye un resumen de las premisas y los resultados más relevantes. Para comprobar estadísticamente la existencia de la brecha digital empresarial se realizaron pruebas estadísticas tipo H Kruskal-Wallis y Chi-square. Para medir la intensidad de la disparidad se optó por la utilización del coeficiente V de Cramer complementada con el análisis de la magnitud de las diferencias entre las frecuencias esperadas y las observadas de los indicadores claves.

Tabla 3: Resumen de Resultados de las Premisas o Hipótesis de la Metodología

No.	Premisas o Hipótesis	Resumen de Resultados o Hallazgos Más Relevantes
1	La mayoría de las empresas no demuestran que tienen acceso y utilizan tecnologías de información	Aproximadamente, el 50 por ciento de las empresas tuvieron acceso a una infraestructura tecnológica básica, alrededor del 60 por ciento realizaron alguna actividad de comercio electrónico y cerca del 40 por ciento atendieron de alguna manera sus necesidades de destrezas y conocimiento en tecnología.
2	Hipótesis 2-1: los subgrupos difieren en el acceso y uso de infraestructura básica	Rechazó de la hipótesis 2-1 nula. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia para declarar que existen diferencias en acceso y uso de infraestructura. Las frecuencias bajas de estos indicadores se asocian con mayor probabilidad a las empresas con 1-19 empleados.
2	Hipótesis 2-2: los subgrupos difieren en actividades de comercio electrónico	Rechazó de la hipótesis 2-2 nula. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia para declarar que existen diferencias en actividades de comercio electrónico. Las frecuencias bajas de estos indicadores se asocian con mayor probabilidad a las empresas con 1-19 empleados.
2	Hipótesis 2-3: los subgrupos difieren en la atención de necesidades de personal con destrezas y conocimiento	Rechazó de la hipótesis 2-3 nula. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia para declarar que existen diferencias en la atención de necesidades de destrezas y conocimiento. Las frecuencias bajas de estos indicadores se asocian más a las empresas con 1-19 empleados.
3	Hipótesis 3-1: menos del 50 por ciento de las empresas con 1-19 empleados tienen acceso a infraestructura tecnológica	Rechazó de la hipótesis 3-1 nula. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia para inferir que más de la mitad de éstas empresas no tienen acceso a una infraestructura tecnológica básica, excepto para los indicadores de uso de computadoras y acceso a Internet.
3	Hipótesis 3-2: menos del 50 por ciento de las empresas con 1-19 empleados utilizan su infraestructura para transacciones electrónicas	Rechazó de la hipótesis 3-2 nula. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia para inferir que más de la mitad de las empresas con 1-19 empleados no utilizan su infraestructura tecnológica básica para realizar transacciones electrónicas relacionadas a e-business.
3	Hipótesis 3-3: menos del 50 por ciento de las empresas con 1-19 empleados atienden sus necesidades de destrezas y conocimiento en tecnología	Rechazó de la hipótesis 3-2 nula. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia estadística para inferir que más de la mitad de éstas empresas no atienden sus necesidades de destrezas y conocimiento en tecnologías.
4	La mayoría de las empresas no demuestran adopción de actividades o procesos relacionados a e-business	Aproximadamente, 70 por ciento de las empresas respondieron no haber implantado e-business. En las empresas que sí, el beneficio más común provino del comercio electrónico y el menos de las aplicaciones para negocios. La mayor dificultad se relacionó con el factor organizacional.
5	Hipótesis 5-1: menos del 50 por ciento de las empresas con 1-19 empleados logran implantar actividades o procesos de e-business	Rechazó de la hipótesis 5-1 nula. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia para declarar que más de la mitad de las empresas con 1-19 empleados no logran implantar actividades o procesos relacionados a negocios electrónicos, mejor conocido como e-business.
5	Hipótesis 5-2: menos del 75 por ciento de las empresas con 1-19 empleados realizan comercio electrónico y/o aplicaciones de negocios	Rechazó de la hipótesis nula 5-2. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia para inferir que 8 de 10 empresas con 1-19 empleados no logran desarrollar actividades de comercio electrónico y menos aplicaciones de negocios o servicios internos por Internet.
5	Hipótesis 5-3: las empresas con 1-19 empleados tienen menos dificultad para e-business por factores organizacionales y mercado	Rechazó de la hipótesis 5-3 nula. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia para inferir que el obstáculo para e-business más probable en las empresas con 1-19 empleados esta relacionado mayormente al factor organizacional y mercado sobre el factor tecnológico.
5	Hipótesis 5-4: las empresas con 1-19 empleados seleccionarán la opción de arrendar la infraestructura tecnológica para e-business	Acepto de la hipótesis 5-4 nula. Por lo tanto, no se encontró suficiente evidencia para inferir que para las empresas con 1-19 empleados la selección de arrendamiento de la infraestructura tecnológica para e-business es más probable que la opción de adquirirla.
6	La oferta y modelo de servicios y aplicaciones por Internet para negocios no es apropiada para las empresas con 1-19 empleados	En términos de alcance de la oferta para los criterios de servicios por Internet para negocios y la fortaleza de su evidencia encontrada en la muestra de sitios webs, en promedio, la oferta no es adecuada para el perfil de las empresas con 1-19 empleados.

En referencia al perfil general de la muestra de empresas, en términos de acceso y uso de tecnologías de información, aproximadamente 4 de cada 10 empresas no utilizan computadoras ni tienen acceso al Internet. Además, el restante de los resultados indicadores de infraestructura básica mostró que existen limitaciones en acceso y uso para estas empresas. Los más notables son las aplicaciones o software para procesos de negocio y actividades de comercio electrónico. Estas limitaciones en acceso a infraestructura básica están más representados en empresas de menos de 20 empleados, definidas en la investigación como empresas de menor tamaño. El mejor ejemplo lo fue el indicador de posesión de sitio web, donde 3 de cada 10 empresas no poseen uno. Un sitio web, según la literatura consultada, es reiteradamente considerado como importante en términos de las oportunidades de ayudar a la empresa a mercadear sus productos, comunicación entre los empleados, servicio al cliente y desarrollo de comercio electrónico, entre otros. La posibilidad de que el perfil de acceso y uso a tecnologías básicas pueda ser aún más limitado está sustentada por los resultados de indicadores en empresas que si respondieron que tenían acceso a computadoras e Internet. En este grupo, la cantidad de computadoras con conexión a Internet de banda ancha y la cantidad de empleados que poseen las destrezas para utilizarlas correctamente añadió una restricción adicional a los resultados iniciales.

De las empresas que afirmaron tener acceso a algún tipo de infraestructura tecnológica básica, también los resultados demostraron que existen ciertas limitaciones en el uso de esta infraestructura para realizar comercio electrónico. De los hallazgos más relevantes sobre este aspecto se destacó que solo el 15 por ciento de las empresas realizó ventas por Internet. Por otro lado, sobre la proporción de empresas que respondió poseer un sitio web, aproximadamente la mitad de ellas lo utilizaron para proveer el catálogo de sus productos y permitir a los clientes ordenar, comprar o pagar a través del mismo. Para completar el perfil tecnológico de las empresas se analizaron los resultados sobre como estas empresas atendieron sus necesidades de destrezas y conocimiento en el uso de tecnologías de información. Con este análisis se llegó a la conclusión que una proporción mayoritaria de las empresas no están atendiendo estas necesidades, en especial aquellas en los renglones de menor cantidad de empleados.

Para describir efectivamente esta brecha digital empresarial se realizaron análisis estadísticos más allá de exponer resultados en proporciones y frecuencias. Como se muestra en la Tabla 3, para cada uno de ellos se rechazó la hipótesis nula. Por lo tanto, se encontró suficiente evidencia estadística para concluir que existen diferencias significativas entre las empresas de Puerto Rico en la manera que logran acceso y utilizan la infraestructura tecnológica básica, realizan actividades de comercio electrónico y atienden sus necesidades de destrezas y conocimiento en el uso de tecnología. En la medición de la brecha digital empresarial fue notable la gran disparidad entre las empresas en como utilizan aplicaciones especializadas para sustentar procesos de negocio y servicios internos. Además, se observó una limitada o pobre ejecución de actividades relacionadas a comercio electrónico, en especial la referente al uso del sitio web para vender y manejar las relaciones con los clientes.

Como se muestra en la Tabla 3, las hipótesis nulas fueron rechazadas para estas premisas. O sea, más de la mitad de las empresas de menor tamaño no tienen acceso a infraestructura de e-business o no utilizan su infraestructura para realizar tales procesos. Tampoco atienden adecuadamente sus necesidades de destrezas y conocimiento sobre el uso de estas tecnologías. Es decir, carecen de la infraestructura adecuada y el conocimiento para sustentar actividades de e-business. El hallazgo más contundente al respecto es que 7 de cada 10 empresas no logran establecer ninguna actividad relacionada a e-business. En el subgrupo de empresas de menos de 20 empleados el perfil es aún más limitado, lo que implica que el concepto de e-business no es muy común o conocido en este renglón. Del 20 por ciento de las empresas de menor tamaño que respondió haber realizado alguna actividad de e-business, el comercio electrónico fue el más frecuente y pero las aplicaciones para procesos y servicios internos apenas lograron frecuencias significativas. Esto implica que con gran probabilidad una considerable cantidad de empresas con entre 1 a 19 empleados no están poniendo en práctica actividades esenciales como comercio electrónico, menos aún aplicaciones para procesos internos.

Al comparar los resultados del estudio con investigaciones similares consistentemente se evidencia la existencia de una brecha digital empresarial donde su magnitud es inversa al tamaño de las empresas. Es decir, los indicadores de brecha digital son mas contundentes, en términos de limitaciones de adopción tecnológica, en empresas de menos de 20 empleados. Sin embargo, el estudio confirma que los factores organizacionales y del mercado superan las limitaciones de recursos tecnológicos como factores que dificultan la adopción tecnológica, particularmente en modificar sus procesos mediante aplicaciones de e-business a través de Internet. Este hallazgo es la principal diferencia en comparación con estudios semejantes o comparables en metodología, particularmente en investigaciones sobre factores de adopción tecnológica en negocios que están disponibles en la literatura correspondiente. A través del avalúo de la muestra de sitios webs de proveedores de servicios de e-buisness, mediante una selección de criterios y atributos en términos de alcance y fortaleza de la evidencia, se constató que en general la oferta actual no es adecuada para el perfil y las necesidades de las empresas. El resultado, un modelo más específico de adopción gradual de e-business para empresas de menor tamaño según el perfil de la región. La Figura 1 se muestra la interacción de los elementos genéricos del modelo de adopción tecnológica propuesto.

Figura 1: Modelo de Adopción Tecnológica Propuesto



La Figura 1 muestran los elementos del modelo conceptual de adopción tecnológica sugerido particularmente para pequeñas y medianas empresas. Los elementos a la izquierda y a la derecha de la Figura son representados por los potenciales resultados de medición de brecha digital empresarial en una región geográfica particular y del avalúo de los servicios de e-business de los proveedores que actualmente ofrecen estos servicios por Internet, respectivamente. El elemento central superior representa los modelos teóricos existentes en la literatura sobre adopción y asimilación de tecnologías producto de investigaciones previas. El aspecto que mejor caracteriza al modelo es su dinamismo en términos de su potencial acoplamiento a nuevos modelos de adopción, cambios en los resultados de los indicadores de brecha digital empresarial y actualización del modelo de oferta servicios de e-business por Internet para negocios.

CONCLUSIONES

Los objetivos de investigación presentados en la introducción se resumen como los siguientes; describir la brecha digital empresarial de Puerto Rico, realizar un avalúo de la oferta actual de servicios y aplicaciones por Internet focalizados a las empresas y presentar alternativas conceptuales que faciliten la adopción de e-business en empresas de menor tamaño. De acuerdo a la metodología, el primer objetivo se logró a través de la administración de un cuestionario en una muestra estratificada de empresas de Puerto Rico. En el cuestionario se incluyeron aquellos indicadores claves que según la literatura miden el acceso y uso de tecnologías de información y la adopción de actividades relacionadas a e-business. Los resultados de los indicadores fueron analizados estadísticamente para presentar la información, realizar comparaciones y demostrar tendencias sobre la brecha digital en la muestra total y por cada subgrupo de empresas. El avalúo del modelo de servicios y aplicaciones de e-business por Internet para negocios se ejecutó a través de un avalúo a una muestra de sitios webs de ciertos proveedores de estos servicios. Estos resultados ayudaron a comprobar el nivel de compatibilidad del formato de la oferta de estos servicios con

el perfil de las empresas de menor tamaño de Puerto Rico. Para cumplir con el objetivo de presentar alternativas para contribuir a la reducción de la brecha digital empresarial, se utilizó como guía para la conceptualización del modelo presentado, los resultados del estudio de brecha digital empresarial de Puerto Rico y los resultados del avalúo de la oferta actual de servicios de e-business para negocios. Según el modelo, ambos insumos deben ser alineados con el perfil y necesidades de las empresas y arreglados dentro de los modelos asimilación de tecnologías propuestos en la literatura consultada.

La presunción fundamental apuntaba hacia la existencia de una brecha digital empresarial. Aunque de carácter muy obvio, la poca o ninguna existencia de datos justificó el estudio. Dentro de los hallazgos más relevantes resaltan los siguiente; la mayoritaria proporción de empresas con limitaciones en acceso a una infraestructura tecnológica básica, la incapacidad de las empresas de implantar actividades relacionadas a e-business y el descuido en la atención de obtener conocimiento, desarrollar destrezas y una estructura organizacional ágil para a la asimilación de tecnologías. Además de comprobar la existencia de la brecha digital, el estudio incluyó la correlación de sus indicadores con respecto a los subgrupos de empresas de la muestra. Como se esperaba, el subgrupo de empresas de menor tamaño fue el más desaventajado según los resultados a los indicadores. El estudio demostró que las limitaciones sobre infraestructura básica, actividades de e-business y conocimiento en tecnologías aplica a 7 de cada 10 empresas de menos de 20 empleados de Puerto Rico. Otro elemento incluido en la metodología de la investigación fue el análisis de la oferta actual de servicios y aplicaciones de e-business en la modalidad web-based o por Internet. Los hallazgos más relevantes apuntan a que los proveedores generalizan el nivel de conocimiento, el estado actual de preparación tecnológica, el contexto empresarial y la proyección futura y estratégica de estas empresas dentro del ambiente web.

Más que identificar un problema sobre el concepto de brecha digital empresarial, en este trabajo investigativo se identificó una oportunidad. Inicialmente, el problema se estableció como la incapacidad de las empresas de utilizar tecnologías de información para fomentar su desarrollo y aumentar la probabilidad de lograr uno de los objetivos fundamentales de los negocios, almacenar utilidades o ganancias y perpetuar su existencia. Por otro lado, la oportunidad es utilizar los resultados del estudio de la brecha digital empresarial como guía directiva para desarrollar alternativas para reducirla. Específicamente, para el perfil de las empresas de menor tamaño, es recomendable que los proyectos de adopción tecnológica contengan actividades estratégicas de transformación organizacional y nuevos enfoques hacia el mercado y sus clientes. Según los resultados, las dificultades en la asimilación tecnológica están más asociadas a factores organizacionales y del mercado que a factores relacionados a las tecnologías que se desean implantar, en particular las relacionadas a e-business.

Limitaciones

A pesar de que el estudio logró sus objetivos, la potencial reducción de la brecha digital en el sector empresarial continua siendo un área de gran oportunidad, lo cual obviamente requiere investigación y propuestas adicionales, más allá de proyectos y servicios tecnológicos adecuados para las empresas en desventaja. Sin embargo, es imperativo desarrollar estrategias para mediar con diversas limitaciones y restricciones. Las identificadas durante el estudio están relacionadas al desconocimiento de estas empresas sobre la importancia y los beneficios de participar en investigación y la inexistencia de incentivos u orientación dirigidos a motivar y concienciar a las empresas a participar o a informar su perfil actualizado en bases de datos formales. El sector empresarial, particularmente las pequeñas empresas, debe continuar beneficiándose de futuras investigaciones sobre brecha digital, específicamente aquellas dirigidas a ciertas categorías de negocios, tales como; el sector de servicios de salud, servicios financieros y turismo, entre otros que también son parte del desarrollo económico de la región o país. Otros vectores de investigación relevantes son potenciales estudios sobre transformación tecnológica considerando el impacto de tecnologías emergentes en dispositivos móviles y disponibilidad de grandes bancos de datos para análisis de mercados y tendencias.

REFERENCIAS

- Alter, S. (1999). *Information systems: A management perspective* (3a. ed.). Reading, MA, EE. UU., Addison-Wesley.
- Applegate, L. M., Austin, R. D. & McFarlan, F. W. (2003). *Corporate information strategy and management: The challenges of managing in a network economy* (6a. ed.). Nueva York, EE. UU., McGraw-Hill.
- Campbell, D. (2001). Can the digital divide be contained? *International Labor Review*, 140(2), 119-142.
- Canadian e-Business Initiative. (2002). *Net impact study Canada: The SMED experience: A preliminary report*.
- County Business Patterns Puerto Rico*. (2011). US Census Bureau, Department of Commerce.
- Felicié, A. M. (2006). *Biblioteca pública, sociedad de la información y brecha digital*. Buenos Aires, Argentina: Alfagrama Ediciones.
- Forman, C. (2005). The corporate digital divide: Determinants of Internet adoption. *Management Science*, 51(4), 641-654.
- Johnson, D. (1996). *Ética informática*. Madrid: Universidad Complutense.
- Labrianidis, L. & Kalogeressis, T. (2004). The digital divide in Europe's rural enterprises. *European Planning Studies*, 14(1), 23-39.
- Lawrence, S. (2000, 24 de julio). *Small Business is Big: The Industry Standard*. Recuperado el 10 de marzo de 2007, de http://www.thestandard.com/article/_0,1902,17006,00.html
- Levy, M. & Powell, P. (2000). Exploring SME Internet adoption: Towards a contingent model. *Electronic Markets*, 13(2), 173-181.
- McGranahan, D. (2002). Local context and advanced technology use by small, independent manufacturers in rural areas. *American Journal of Agricultural Economics*, 84(5), 1237-1245.
- McNurlin, B. & Sprague, R. (2002). *Information systems management in practice* (5a. ed.). Upper Saddle River, NJ, EE. UU.: Prentice Hall.
- Mitchell, S. & Clark, D. (1999). Business adoption of information and communication technologies in the two-tier rural economy: Some evidence from the South Midlands. *Journal of Rural Studies*, 15, 447-455.
- Mirchandani, D. A. & Motwani, J. (2001, Spring). Understanding small business electronic commerce adoption: An empirical analysis. *Journal of Computer Information Systems*, 70-73.
- Monge, R., Alfaro, C. & Alfaro, J. (2005). *Tecnologías de información en las PYMES de Centroamérica: Impacto de la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación en el desempeño de las empresas*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Norris, P. (2001). *Digital divide: Civic engagement, information poverty, and the Internet worldwide*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Organization for Economic Co-operation and Development. (2001). *Measuring the Digital Divide*. Disponible en el sitio Web del Organization for Economic Co-operation and Development: <http://www.oecd.org>

Warschauer, M. (2003). *Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide*. Cambridge, MA, EE. UU.: MIT Press.

Whitely, D. (2000). *E-commerce: Strategy, technologies and applications*. London: MacGraw-Hill.

BIOGRAFÍA

Antonio L. Llorens Gómez es Doctor en Administración de Empresas en Gerencia de Sistemas de Información por la Universidad del Turabo en Puerto Rico. Profesor Auxiliar en la Escuela de Innovación, Emprendimiento y Negocios de la Universidad del Este. Se puede contactar en la Escuela de Innovación, Emprendimiento y Negocios, Universidad del Este, km 190 Sabana Abajo en el municipio de Carolina, Puerto Rico. Correo electrónico ue_allorens@suagm.edu