

Metodología para medir el impacto del cambio de tecnología móvil de segunda a tercera generación percibido por los usuarios de pymes de Barranquilla

Methodology for measuring the impact of mobile technology change from 2nd to 3th generation perceived by users of smes in Barranquilla

Metodologia para medir o impacto da mudança de tecnologia móvel de 2^o a 3^o geração, percebido pelos usuários de PYMES de Barranquilla

Jairo Polo*, Universidad del Norte, Colombia
Diego Cardona**, Universidad del Norte, Colombia

Recibido: agosto de 2010. Aceptado: marzo de 2011

Resumen

En este artículo se presentan los resultados de una investigación, realizada como proyecto de grado de la Maestría en Administración de Empresas de la Escuela de Negocios de la Universidad del Norte, cuya finalidad fue definir y probar una metodología de medición del impacto que ejerce el cambio de tecnología móvil de segunda a tercera generación, con base

Para citar este artículo: Polo, Jairo y Diego Cardona, "Metodología para medir el impacto del cambio de tecnología móvil de segunda a tercera generación percibido por los usuarios de pymes de Barranquilla", Revista Universidad & Empresa, 2011, 20, pp. 128-144.

* Ingeniero Electrónico especializado en Telecomunicaciones y en Finanzas, y con Maestría en Administración de Negocios. Consultor empresarial en el área de telecomunicaciones móviles. Correo electrónico: <jairo.polo@gonzalez.net>.

** Ingeniero Civil, Especialista en Gerencia de Proyectos, MSc. en Administración y Ph.D. en Ciencias Administrativas. Consultor en aplicación estratégica de tecnología: <diego.cardona@esade.edu>.

en la percepción de los usuarios pertenecientes a las pymes de la ciudad de Barranquilla. Motivó esta investigación la influencia que ejercen los cambios tecnológicos en los comportamientos y en la creación de conocimiento de los miembros de la sociedad, así como la importancia que han adquirido, para la supervivencia de las organizaciones, la automatización de procesos productivos y las aplicaciones basadas en Internet y en la transmisión de voz, datos y vídeo, que permiten desarrollar ventajas competitivas con base en información y creatividad, para obtener nuevos y mejores productos o servicios.

Palabras clave: tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), pymes, móvil.

Abstract

This article presents the results of a research project undertaken to obtain a Masters in Business Administration from the Business School at the Universidad del Norte, whose purpose was to identify and test a methodology to measure the impact exerted by the change from 2nd to 3rd generation mobile tech, based on the perception of users belonging to Barranquilla SME, motivated by the influence of technological changes in behavior and the knowledge creation among society members, and the importance it has taken to the survival of organizations the adoption of applications for process automation, web-based applications, voice, data and video that allow the development of competitive advantages, based on information and creativity for new and better products or services.

Key words: information and communication Technologies (ICT), SME, mobile.

Resumo

Neste artigo se apresentam os resultados de uma pesquisa realizada como projeto de graduação do Mestrado em Administração de Empresas da Escola de Negócios da Universidad del Norte, cuja finalidade foi definir e provar uma metodologia de medição do impacto que exerce a mudança de tecnologia móvel de 2^a a 3^a geração, baseada na percepção dos usuários pertencentes às PYMES de Barranquilla, motivada pela influência que exercem as mudanças tecnológicas nos comportamentos e a criação de conhecimento dos membros da sociedade, assim como a importância, que tem tomado para a supervivência das organizações, a adoção de aplicações para a automatização de processos produtivos, aplicações baseadas na internet, transmissão de voz, dados e vídeo que permitem o desenvolvimento de vantagens competitivas, com base em informação e criatividade, para obter novos e melhores produtos ou serviços.

Palavras chave: TIC, Pymes, Móvel.

I. INTRODUCCIÓN

En el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (Colombia, Ministerio de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, 2008) se definen las TIC como el conjunto de herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información en forma de voz, datos, texto, video e imágenes. Además se afirma que “en la medida que la sociedad empiece a hacer uso cada vez más de las tecnologías de la información y comunicaciones, el desarrollo económico y social se verá fortalecido, elevando la competitividad. La forma como se interrelacionan las personas ha cambiado debido al uso más frecuente de tecnologías de información y comunicaciones”.

La tecnología móvil e Internet surgen como medios para facilitar la comunicación entre personas, ya sea por medio de la voz o de la transmisión de datos. Sin embargo, este uso es la forma básica de utilizar la tecnología móvil, y con el transcurrir del tiempo se han desarrollado nuevos usos y servicios (Treviño & Millán, 2006). La evolución de la tecnología móvil se puede visualizar más fácilmente por etapas, conocidas comúnmente como gene-

raciones. En el desarrollo mundial de las tecnologías móviles se encuentran cuatro generaciones, pero, a la fecha, a Colombia solamente han arribado las tres primeras. Cada una de ellas se puede describir de la siguiente manera:

Primera generación (1G): Hizo su aparición en 1979 y se caracterizó por ser analógica y estrictamente para voz. La calidad de los enlaces era muy baja y tenían una velocidad lenta. La tecnología predominante era la Advanced Mobile Phone System (AMPS).

Segunda generación (2G): Arribó en 1990 y se diferencia de la primera por ser digital. El sistema 2G utiliza protocolos de codificación más sofisticados, que proporcionan velocidades más altas en la transmisión de información de voz, pero limitados en la transmisión de datos. Además de llamadas de voz, ofrece servicios auxiliares de datos, fax y mensajes de texto (SMS). Esta tecnología se denomina en Estados Unidos PCS, y en Europa, GSM.

Tercera generación (3G): Se caracteriza, en general, por la convergencia de voz y datos, con acceso inalámbrico a Internet, y más concretamente, por:

- Alta velocidad en la transmisión de datos: Hasta 144 kbps, velocidad de datos móviles (vehicu-

lar); hasta 384 kbps, velocidad de datos portátil (peatonal); y hasta 2 Mbps, velocidad de datos fijos (terminal estático).

- Apoyo para transmitir datos a alta velocidad, para navegar por la World Wide Web y entregar información sobre noticias, tráfico y finanzas por técnicas de empuje y acceso remoto inalámbrico a Internet e intranets.
- Servicios unificados de mensajes, como correo electrónico multimedia.
- Aplicaciones de comercio electrónico móvil, que incluyen operaciones bancarias y compras móviles.
- Aplicaciones de audio/video en tiempo real, como videoteléfono, videoconferencia interactiva, audio y música; y aplicaciones multimedia especializadas, como telemedicina y supervisión remota de seguridad.

Cuarta generación (4G): En noviembre de 2004 se gestó la iniciativa de crear los requerimientos para desarrollar la cuarta generación de tecnologías móviles. Uno de los aspectos principales era mejorar la tasa de transmisión de datos promedio en tres y cuatro veces, en comparación con la velocidad de la tercera generación. Es decir, obte-

ner velocidades pico en bajada de 100 Mbps y en subida de 50 Mbps. Además, se buscaba obtener menos tiempo de retardo y menos consumo de energía en los terminales móviles.

Los cambios, cada vez más frecuentes, de tecnología en las telecomunicaciones móviles, como resultado del incremento de la velocidad de transmisión de datos y video y del uso de aplicaciones vía Internet, permiten a las pymes valerse de una gran variedad de servicios que aumentan su productividad y su eficiencia para cumplir objetivos estratégicos. En estos términos, es importante determinar una metodología que permita medir el impacto de esos cambios, y, de acuerdo con el análisis de los resultados, identificar motivaciones para el uso y adopción de TIC, de manera que se incremente la productividad de las pymes.

II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo con las anteriores condiciones, el proyecto buscó cumplir el siguiente objetivo general: proponer y aplicar una metodología que permita medir el impacto del cambio de tecnología móvil de segunda a tercera generación percibido por los usuarios de pymes de Barranquilla.

Para lograrlo, se propuso el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- Determinar variables que permitan medir la percepción de los usuarios pertenecientes a pymes de la ciudad de Barranquilla.
- Realizar una encuesta que contenga esas variables.
- Verificar las hipótesis planteadas acerca de la percepción de los usuarios.
- Problemas derivados del libre acceso a la información en el ciberespacio.
- La problemática que supone el exceso de información en la red, que muchas veces contamina el medio y dificulta su utilización.
- Problemas de control de la intimidad y la confidencialidad, y accesos no autorizados a la información.

III. MARCO TEÓRICO

Como se puede observar en varios estudios, la tecnología no significa necesariamente progreso; ofrece oportunidades, pero también comporta nuevas problemáticas, como son (Marqués, 2000):

- Grandes desigualdades, pues muchos no tienen acceso a las TIC. Aparece una nueva brecha tecnológica que produce exclusión social.
- Dependencia tecnológica, es decir, la creencia de que las tecnologías solucionarán todos los problemas.
- La sensación de que la tecnología controla nuestra vida, y el hecho de que es fuente de frustraciones cuando no cumple con las expectativas.
- Necesidad de una alfabetización digital para integrarse en la nueva sociedad.
- La privacidad de los propios espacios virtuales (correo electrónico, páginas web).
- Facilita el desarrollo de enormes empresas que operan globalmente, algunas mayores que muchos Estados.
- Los problemas éticos relacionados con la información que se difunde en Internet, que requieren de una *ética mundial*.
- La propiedad intelectual de los programas informáticos y de los materiales que se encuentran en Internet.
- La responsabilidad de nuestras acciones en el ciberespacio.
- La posibilidad de anonimato al actuar en el ciberespacio, que facilita la impunidad del transgresor de las normas.

- La vulnerabilidad de los sistemas informáticos, que supone riesgos para la seguridad, por ejemplo en las transacciones económicas.
- La defensa del usuario ante materiales nocivos: filtros para los más jóvenes.
- Las nuevas formas de adicción y dependencia a estas tecnologías.
- La posibilidad de la “falsificación de uno mismo”, esto es, la construcción de un “alter ego” en la red.
- Problemas relacionados con los idiomas.
- La selección de la información adecuada: buscar, valorar.
- La gestión de nuestro tiempo ante las enormes posibilidades y la enorme cantidad de información disponible.
- Las limitaciones de la virtualidad, en contraste con la presencialidad.

La contribución favorable de las TIC al crecimiento de la productividad de las economías ya dispone de evidencia suficiente. No solo en Estados Unidos; en Europa, más de la mitad de esas ganancias de productividad son generadas por

las TIC. Sus efectos sobre las distintas áreas de la gestión empresarial, sobre los hábitos de consumo, la interlocución entre empresas y clientes, los patrones de consumo de estos y la producción global están ampliamente documentados. Particularmente significativas son las consecuencias sobre las estructuras organizativas, las formas de aprendizaje e investigación y la codificación de conocimiento relevante para las organizaciones. Todo ello propicia modelos más flexibles y aptos para aprovechar las capacidades de todos los agentes relevantes en las organizaciones, y las capacidades de estas en relación con el exterior. Ese es el clima necesario para cobijar las tensiones innovadoras (Ontiveros, 2008).

Un requisito del desarrollo es evitar la creciente “brecha digital”. Hay que trabajar en aras de la *e-inclusión*, entendida como el acceso a las tecnologías y la adecuación de estas a las necesidades de los colectivos más vulnerables. Para ello se debe escoger en cada caso la tecnología más apropiada a las necesidades locales, proporcionar una tecnología asequible económicamente a los usuarios y fomentar su uso al tiempo que se preserva la identidad sociocultural y se favorece la integración de los grupos con riesgo de exclusión (Marqués, 2000).

La inversión en TIC es un componente transversal que afecta y potencia todo el esfuerzo continental dedicado a que la ciencia, la tecnología y la educación se incorporen como herramientas poderosas para avanzar hacia la sociedad del conocimiento, y para contribuir, así, a mejorar la educación, la salud, el nivel de vida, el bienestar, la seguridad, la gestión de los servicios públicos, el desarrollo sostenible y equitativo, la gobernabilidad y la promoción de los derechos humanos. Es necesario trabajar intensamente para asegurar que cada persona en las Américas, y particularmente las que se encuentran en situación vulnerable, en desventaja y con necesidades especiales, puedan participar de los beneficios potenciales que ofrecen las nuevas tecnologías.

“... la tecnología corresponde a inventos que resuelven los problemas directamente, a través de un conjunto de conocimientos de tipo especializado que se manifiesta en máquinas, programas o procedimientos y que implica un patrón de desarrollo de actividades. Desde una óptica productiva, la tecnología es el uso del conocimiento necesario para producir un bien o un servicio” (Cardona, 2009). Por lo tanto, podemos afirmar que estamos en la era del conocimiento, en la que se debe hacer un uso de las TIC que se adecúe al desarrollo y al progreso de la sociedad.

Entre esas TIC se encuentran las tecnologías móviles, que en la actualidad experimentan un cambio dinámico en las velocidades y en las cantidades de información a transmitir, que a su vez modifica la forma de trabajar de muchas organizaciones. Las TIC están cambiando los modelos de trabajo y de comunicación, y exigen una fuerza de trabajo global y móvil, es decir, acceso y disponibilidad desde cualquier lugar, condiciones que requieren cada vez más velocidad y agilidad para favorecer la competitividad (Ortega, 2008). La próxima generación de trabajadores exigirá un lugar de trabajo altamente visual, conectado y con información contextual que se pueda llevar a cualquier parte. Un mayor uso de las videoconferencias y llamadas es una de las nuevas aplicaciones que poseen las tecnologías móviles de la tercera generación.

El proyecto propuesto adecuó la metodología empleada en una tesis doctoral (Cardona, 2009) para medir la percepción y expectativas ciudadanas respecto de un tipo específico de tecnología, a partir de la aptitud, la satisfacción, la confianza, la relevancia y la actitud, definidas como enunciados evaluativos o juicios sobre objetos, personas o acontecimientos (Robbins, 2004).

La investigación siguió un planteamiento fundamentado en la teoría de

la acción razonada (TRA, sigla de *theory of reasoned action*) de Fishbein, según la cual, para predecir y entender un comportamiento o conducta, es necesario medir las actitudes e identificar las normas subjetivas y pesos relativos de esas actitudes, para relacionarlos según los factores determinantes (Fishbein & Ajzen, 1980; Henerson, Morris & Fitz-Gibbon, 1987; Rubio, 2000).

En esta escuela, los comportamientos se pueden explicar con un número limitado de conceptos adscritos a un único marco teórico, porque son racionales y hacen uso sistemático de la información. Sin embargo, no existe unanimidad en la relación entre actitud y conducta. Lo que sí queda claro es que las variables subjetivas pueden ser objeto de mediciones objetivas (Frankfort & Nachmias, 1996; Saris, 2002).

La TRA ha sido la base para los trabajos posteriores del modelo de aceptación de la tecnología (TAM, por *technology acceptance model*) desarrollados por Davis (Davis, 1989; Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989; Davis & Venakatesh, 1996, 2000, 2004). El objetivo del TAM es explicar los determinantes de la aceptación tecnológica como un comportamiento de los usuarios, asociado a la percepción y a las expectativas.

El TAM plantea que la percepción de la utilidad y de la facilidad de

uso es determinante en los comportamientos asociados a la aceptación tecnológica. La percepción de la utilidad (U) se define como la probabilidad subjetiva y prospectiva de que un usuario piense que, al usar un sistema específico, se incrementará su capacidad de trabajo en un contexto organizacional. Lo mismo vale para la percepción de la facilidad de uso (EOU, *easy of use*). Tal como en la TRA, el TAM postula que la intención de uso depende de estos dos constructos, a partir de unos pesos relativos estimados mediante un proceso de regresión. A diferencia de la TRA, el TAM no tiene en cuenta las normas subjetivas como un determinante.

Al igual que la TRA, el TAM asume que el uso actual (comportamiento) depende de la intención de uso (BI, *behavioral intention*), pero difiere en el hecho de que la intención de uso depende de la utilidad percibida y la actitud, además de que tiene en cuenta el efecto de variables externas.

Ha quedado demostrado que la intención de uso depende de la confianza creada (McKnight, Choudhury & Kacmar, 2002; Ridings, Gefen & Arinze, 2002), pero no se han encontrado evidencias sobre el impacto que puedan tener la relevancia y la satisfacción en la percepción (Mechling, 2002; Purcell, 2001a, 2001b; Shutter & Graffenreid, 2000).

De manera complementaria, la teoría de aceptación individual de las TIC (Agarwal, 2000; Szajna, 1994) también cubre extensiones de la TRA, como la teoría del comportamiento planeado (TPB, *theory of planned behaviour*) (Mathieson, 1991). En ambos casos el constructo dependiente es un comportamiento observable afectado por la intención individual, intención que depende de la actitud y de normas subjetivas. Una ampliación de la TPB denominada teoría de descomposición del comportamiento planeado (DTPB, *decomposed theory of planned behaviour*) (Taylor & Todd, 1995) analiza las creencias relacionadas con la percepción de los impedimentos, las actitudes y los aspectos normativos en constructos multidimensionales, creencias que son generalizables. La TPB, que se fundamenta en la TRA, también se ha visto complementada por la incorporación de conceptos relacionados con el entorno social, a través de los estudios de riqueza de información y presencia social (SPIR, *presence and information richness*) (Gefen & Straub, 1997). En esta misma línea de investigación sobre el componente social del impacto de la tecnología se encuentra la teoría cognitiva social (SCT, *social cognitive theory*) (Compeau, Higgins & Huff, 1999), que aborda la problemática del impacto de la eficacia y la eficiencia en las expectativas.

Otra interesante teoría al respecto de la aceptación tecnológica es la de difusión de las innovaciones (DOI, *diffusion of innovations*) (Rogers, 1995), que amplía el concepto al tema de las innovaciones, como factor determinante de la tecnología. Un excelente trabajo compilatorio al respecto de la teoría de la aceptación tecnológica es el que se adelanta en el Institute for Advanced Management Systems Research (IAMSAR), en Finlandia, a través de trabajos de investigación doctoral (Han, 2003).

IV. HIPÓTESIS

Con base en el anterior marco teórico y en las percepciones resultantes del conocimiento empírico de los investigadores, se plantearon las siguientes hipótesis de investigación para validar a lo largo del proceso:

- H.1: Se considera que los pagos a través del celular son confiables.
- H.2: Se considera que el uso de Internet móvil es complicado.
- H.3: Las tecnologías móviles de tercera generación han ayudado a reducir los tiempos de ejecución de actividades de las pymes de Barranquilla.
- H.4: Las tecnologías móviles de tercera generación han ayudado

a disminuir costos en la ejecución de las actividades laborales de las pymes de Barranquilla.

- H.5: Las tecnologías móviles de tercera generación han mejorado la relación con el trabajo en las pymes de Barranquilla.
- H.6: Se considera que el uso de tecnologías móviles de tercera generación no viola la privacidad de los usuarios de las pymes de Barranquilla.
- H.7: Se considera que el uso de tecnologías móviles de tercera generación ha fomentado la integración entre las diferentes áreas de las pymes de Barranquilla.
- H.8: Se considera que el número de aplicaciones y servicios de la tecnología de tercera generación es suficiente.
- H.9: Se considera que el acceso y disponibilidad del servicio de tecnología de tercera generación han sido continuos e independientes de la ubicación geográfica.
- H.10: Se considera que el uso de tecnologías móviles de tercera generación ha fomentado la innovación en las pymes de Barranquilla.

V. METODOLOGÍA

De acuerdo con el problema de investigación definido, la metodología utilizada fue cuantitativa, basada en la teoría y en los modelos propuestos en la tesis doctoral previamente mencionada sobre la percepción y expectativas; la metodología fue aplicada, en este caso, a los usuarios de tecnologías móviles. El proceso implicó la aplicación de encuestas a una muestra probabilística de la población objeto del estudio, conformada por los usuarios de telefonía móvil pertenecientes a pymes de la ciudad de Barranquilla inscritas en la respectiva Cámara de Comercio a junio de 2009; y la unidad de análisis fueron los usuarios comunes y empleados de pymes.

Se aplicó un diseño muestral en tres etapas: en la primera, un muestreo por probabilidad proporcional al tamaño (PPT); en la segunda, un muestreo aleatorio simple, sin reemplazo de empresas; y en la tercera etapa, un muestreo aleatorio simple sin reemplazo de empleados. Del listado de empresas registradas en la Cámara de Comercio de Barranquilla, se escogieron las denominadas como sociedades limitadas (805), y se agruparon según su actividad principal en el sector correspondiente.

A esa población de 805 empresas, clasificadas por sector, se le aplicó

la metodología previamente mencionada, y se definieron las empresas por sector que determinaron la muestra. A estas se les aplicó la encuesta, que puede ser consultada en Internet¹ o puede ser solicitada a los autores.

Para realizar la prueba de las hipótesis planteadas, con base en los datos recolectados, se utilizaron los conceptos del análisis estadístico multivariantes. Primero se hizo un análisis de los casos atípicos, comparándolos con el resto de las variables y observando el comportamiento por gráficos bivariantes, con lo cual se concluyó que era necesario incluir todos los resultados en el grupo final de datos.

Adicionalmente, se verificó el supuesto de tener suficientes casos para las variables analizadas,² con correlaciones grandes.³ Se aplicó la

prueba de Barlett para corroborar la aplicabilidad del procedimiento, se evaluó la medida de adecuación muestral o (MSA, por *measure of sampling adequacy*) y se verificó que fuera suficiente para el grupo de variables y para cada una de ellas observadas independientemente; y se verificó que en la matriz de correlaciones parciales, como matriz de antiimágenes, existieran pocos valores grandes.⁴

También se revisaron los supuestos multivariantes de normalidad, mediante una revisión gráfica de las distribuciones de frecuencia de las variables y su aproximación gráfica a la distribución normal; de otro lado, se aplicaron las denominadas pruebas estadísticas de normalidad, el estadístico de Kurtosis⁵ y el de Skwenes⁶ (Hair, Anderson, Tatham & Black, 1999).

¹ En <<http://ylang-ylang.uninorte.edu.co:8080/encuestas/dip-mov-3a-gen/>>. Enlace verificado el 28 de agosto de 2010.

² Que la relación casos-variables sea superior a 20:1.

³ Que más del 80% de la muestra tenga correlaciones superiores a 0,25.

⁴ Una significancia del 10 % para valores superiores a 0,3.

⁵
$$\frac{\text{Kurtosis}}{\sqrt{\frac{24}{n}}} \approx 2,6$$

⁶
$$\frac{\text{Skweenes}}{\sigma_s} \approx 2,6$$

Mediante una prueba Alpha de Cronbach⁷ se confirmó que daba por encima de 0,65, y por lo tanto el grado de fiabilidad respecto a las variables se podía considerar aceptable (Brown, 2002; Hair et ál., 1999).

Se revisó la homocedasticidad mediante gráficas bivariantes entre las posibles combinaciones de las variables, se revisaron las linealidades entre las variables y la variabilidad de las variables ordinales medidas con escala de Likert de cinco puntos, y se verificó que se pudieran considerar como métricas.

Dado que el modelo base fue probado en la investigación inicial (Cardona, 2009), era clara la existencia de los constructos propuestos, verificados con un análisis factorial,⁸ mediante *componentes principales* como técnica confirmatoria (Batista & Martínez, 1989), según el tipo R (Hair et ál., 1999) con rotación orto-

gonal de los constructos endógenos aplicable por la existencia de comunalidades altas,⁹ que explicaban un alto porcentaje de las variables latentes.¹⁰ Así mismo, en el mencionado estudio de base, se realizó un análisis de *cluster*¹¹ con metodología *K-means*, para lograr las clases más homogéneas posibles.

Con base en los datos recolectados a través de las encuestas, y presumiendo un comportamiento aproximadamente normal, se realizaron pruebas de hipótesis a través de intervalos de confianza del 95 % sobre la escala de Likert definida.

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El tamaño de muestra inicial, calculado con el procedimiento descrito, constaba de 55 pymes agrupadas en 3 sectores económicos: comercio-calzado-textil, telecomunicaciones y gestión-finanzas-contabilidad. Por

$$7 \quad \alpha = \frac{N * \bar{r}}{1 + (N - 1) * \bar{r}}$$

Donde

α : alpha de Cronbach.

N: número de ítem.

\bar{r} : correlación promedio Inter.-ítem entre ítem

⁸ Consiste en resumir la información original en la mínima cantidad de factores, o identificar las dimensiones que reflejan qué tienen en común las variables (Sánchez, 1984).

⁹ Ninguna comunalidad está por debajo de 0,7.

¹⁰ Varianza total explicada superior al 75%.

¹¹ Consiste en agrupar individuos según sus características, de tal manera que los individuos de un mismo conglomerado son parecidos (homogeneidad interna), mientras que las características de cada uno de los conglomerados son diferentes (heterogeneidad externa) (Hair et ál., 1999).

dificultades encontradas en el trabajo de campo, como el hecho de que la información de la Cámara de Comercio estuviera desactualizada (direcciones incorrectas y pymes inexistentes) y la falta de disposición de empleados y gerentes de algunas empresas para realizar la encuesta, se redujo a 40 pymes la muestra final, con un total de 157 encuestas aplicadas.

Por lo anterior, la muestra final no puede considerarse probabilística, pues se tuvo que completar con pymes no pertenecientes a la muestra probabilística. El análisis estadístico que se pudo realizar a este conjunto de datos fue básicamente descriptivo, y no se pudo extrapolar a la población de pymes de Barranquilla registradas en la Cámara de Comercio de la ciudad hasta junio de 2009. Los resultados de la encuesta mostraron lo siguiente:

- A pesar de que se ofrecía la opción de realizar la encuesta vía Internet, a través de un vínculo que se suministró a las pymes, la totalidad de los encuestados prefirió realizarla manualmente en el momento de la visita.
- El 52% de los encuestados fueron de sexo femenino.
- Aproximadamente el 51% de los encuestados tenía edades entre los 18 y los 30 años. En segundo lugar, con un 24%, se encontró el rango de edad entre 31 y 40 años.
- El 82% de los encuestados tenía un nivel educativo universitario o técnico.
- Las áreas de formación con que más se identificaban eran, en primer lugar, administración y finanzas, y en segundo lugar, con matemáticas e ingeniería.
- Un 82% de los encuestados no posee Internet móvil celular.
- La mayoría de los encuestados posee teléfonos celulares con más de dos años de antigüedad.
- La mayoría de los encuestados considera costoso tener Internet móvil.
- Un 49% de los encuestados no posee conexión a Internet.
- Un 23% de los encuestados no usa conexión a Internet, y un 47% se conecta hasta cuatro horas diarias a Internet.
- Un 67% considera tener buenos conocimientos de informática.
- Un 62% considera que Internet móvil no es complicado.

- Solo un 28% considera que el pago a través del servicio móvil es confiable.
- Un 41% de los encuestados considera que la cantidad de aplicaciones móviles es suficiente.
- Un 46% considera que los servicios móviles han mejorado la relación con el trabajo.
- Solo un 21% considera que se viola la privacidad con los servicios móviles.
- Un 52% considera que ha habido reducción de tiempo con el uso de los servicios móviles.
- Un 54% considera que ha habido ahorros en los costos con el uso de los servicios móviles.
- Un 65% considera que ha habido mayor facilidad para ejecutar las actividades con el uso de los servicios móviles.
- Un 63% considera que se fomenta la innovación con el uso de los servicios móviles.
- Solo un 14% no considera que se fomente la integración entre las áreas.
- Un 58% considera que independientemente de la ubicación

geográfica ha podido acceder a los servicios móviles.

De las diez hipótesis planteadas, se verificaron todas, con excepción de las dos primeras; es decir, la muestra encuestada considera que los pagos a través de celular no son confiables, independientemente de que el uso de Internet móvil no sea complicado.

En los anteriores términos, es posible concluir que para la muestra encuestada, el paso a las tecnologías móviles de tercera generación ha tenido un impacto positivo.

REFERENCIAS

- Agarwal, R. (2000). "Individual Acceptance of Information Technologies". En: R. Zmud & M. Price (eds.). *Framing the Domains of IT Management: Projecting the Future Through the Past*, 464-476. Washington D. C.: Pinnaflex Educational Resources.
- Batista, J. M., & M. de R. Martínez (1989). *Análisis multivariante. Análisis en componentes principales*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Brown, J. (2002). "The Cronbach Alpha Reliability Estimate". En: *JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, 6 (1): 12-15.

- Bueno, E. (2000). "La sociedad del conocimiento: una visión interdisciplinaria e intrageneracional". En: *Encuentros Multidisciplinarios*, II (enero-abril): 33-35.
- Cardona, D. (2009). *Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la relación Administración pública-ciudadano. La declaración electrónica de impuestos en una evaluación comparativa del caso colombiano y peruano*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Colombia, Ministerio de Comunicaciones de Colombia (2008). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. En: <<http://www.mincomunicaciones.gov.co>>.
- Compeau, D., C. Higgins & S. Huff (1999). "Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study". En: *MIS Quarterly*, 23 (2): 145-158.
- Davis, F. (1989). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology". En: *MIS Quarterly*, 13 (3): 318-340.
- Davis, F., R. Bagozzi & P. Warshaw (1989). "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models". En: *Management Science*, 35 (8): 982-1003.
- Davis, F. & V. Venkatesh (1996). "A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test". En: *Decision Sciences*, 27 (3): 451-481.
- Davis, F. & Venkatesh (2000). "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Fields Studies". En: *Management Science*, 46 (2): 186-204.
- Davis, F. & V. Venkatesh (2004). "Toward Preprototype User Acceptance Testing of New Information Systems: Implications for Software Project Management". En: *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51 (1): 31-47.
- Fishbein, M. & I. Ajzen (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. New Jersey: Prentice Hall.
- Frankfort, C., & D. Nachmias (1996). *Research Methods in Social Sciences*, 5.^a ed. Washington D. C.: Worth Publishing.
- Gefen, D. & D. W. Straub (1997). "Gender Differences in the Perception and Use of E-Mail: An Extension to the Technology

- Acceptance Model". En: *MIS Quarterly*, 21 (4): 389-400.
- Hair, J., R. Anderson, R. Tatham & W. Black (1999). *Análisis multivariante*, 5.ª ed. Madrid: Prentice Hall.
- Han, S. (2003). *Individual Adoption of Information Systems in Organisations: A Literature Review of Technology Acceptance Model*. Turku, Finland: Institute for Advanced Management Systems Research.
- Henerson, M., L. L. Morris & C. T. Fitz-Gibbon (1987). *How to Measure Attitudes*, 2.ª ed. London: Sage.
- Marqués, P. (2000). "Las TIC y sus aportaciones a la sociedad". En: <<http://dewey.uab.es/pmarques>>.
- Mathieson, K. (1991). Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior. En: *Information Systems Research*, 2 (3): 173-191.
- McKnight, H., V. Choudhury & C. Kacmar (2002). "The Impact of Initial Consumer Trust on Intentions to Transact with a Web Site: A Trust Building Model". En: *Journal of Strategic Information Systems*, 11 (3-4): 297-323.
- Mechling, J. (2002). *Defining and Measuring Success in Canadian Public Sector ESD*. Toronto: NGA.
- Ontiveros, E. (2008). "Innovación, TIC y flexibilidad organizativa". En: <www.telefonica.es/sociedaddelainformacion>.
- Ortega, P. (2008). "Nuevas aplicaciones TIC de colaboración y difusión". Ponencia presentada en el encuentro Ciudades Abiertas, Cisco. En: <www.cisco.com>.
- Porter, M. E. & K. Schwab (2008). *The Global Competitiveness Report 2008-2009*. World Economic Forum. En: <www.weforum.org/en/initiatives/gcp/GlobalCompetitivenessReport/index.htm>.
- Purcell, C. (2001a). *Building Citizen Trust and Confidence with Web Site Branding*. Washington D. C.: Infocenter.
- Purcell, C. (2001b). *Citizen Expectations for Trustworthy Electronic Government: An Assessment and Framework for State Policy Makers and Information Technology Providers*. Washington D. C.: Infocenter.

- Ridings, C., D. Gefen & B. Arinze (2002). "Some Antecedents and Effects of Trust in Virtual Communities". En: *Journal of Strategic Information Systems*, 11 (3-4): 271-295.
- Robbins, A. (2004). *Comportamiento organizacional. Conceptos, controversias y aplicaciones*. México D. F.: Prentice Hall.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*, 4.^a ed. New York: Free Press.
- Rubio, L. (2000). "La percepción del ciudadano en la mejora de la calidad de los servicios públicos". En: F. Longo & M. Zafra (eds.), *Pensar lo público*, 353-379. Barcelona: Unión Iberoamericana de Municipalistas, ESADE.
- Saris, W. (2002). *The Strength of the Causal Relationship between Living Conditions and Satisfaction*. Amsterdam: University of Amsterdam.
- Särndal, C., B. Swensson & J. Wretman (1992). *Model Assisted Survey Sampling*. New York: Springer Series in Statistics.
- Shutter, J. & E. Graffenreid (2000). *Benchmarking the eGovernment Revolution: Year 2000 Report on Citizen and Business Demand*. Chapel Hill: Momentum Research Group of Cunningham Communication - NIC.
- Szajna, B. (1994). "Software Evaluation and Choice: Predictive Validation of the Technology Acceptance Instrument". En: *MIS Quarterly*, 18: 319-124.
- Taylor, S. & P. A. Todd (1995). "Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models". En: *Information Systems Research*, 6 (2): 144-176.
- Treviño, F. y A. Millán (2006). "La influencia de la telefonía celular en el entorno social de los jóvenes universitarios de Tampico, Tamaulipas (México)". En: L. Álvarez, J. Evans & O. Crespo (eds.), *Comunicación e Juventude. Actas do Foro Internacional*. La Rioja: Colexio Profesional de Xornalistas de Galicia.