

Caracterización e influencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones móviles en las organizaciones.

Santiago Iglesias Pradas¹, Alejandro Orero Giménez²

¹ Profesor Colaborador. Grupo de Ingeniería de Organización. ETSI Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid. Avda. Complutense, s/n. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid. siglesias@gio.etsit.upm.es

² Catedrático de Universidad. Grupo de Ingeniería de Organización. ETSI Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid. Avda. Complutense, s/n. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid. aorero@gio.etsit.upm.es

Resumen

Dentro de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que dan soporte a los Sistemas de Información empresariales (SI), las tecnologías móviles suponen una nueva herramienta capaz de mejorar de forma muy diversa los procesos de negocio de la empresa. La ubicuidad y la capacidad de interacción en tiempo real proporcionadas por el dispositivo móvil permiten una mayor flexibilidad y eficacia en la forma de concebir y llevar a cabo dichos procesos.

Desde un punto de vista teórico, el objetivo de la comunicación se centra en el estudio de las nuevas condiciones de movilidad que aportan las TIC móviles a las empresas. Para ello, se define el concepto de movilidad dentro del ámbito de los sistemas de información (SI móvil), se plantea un modelo de interacción entre las TIC móviles y la organización y, particularizándolo al ámbito de los procesos de negocio, se describen las capacidades específicas que ofrecen este tipo de tecnologías.

Desde un punto de vista práctico, se presenta un estudio empírico donde se analizan una serie de factores que condicionan la adopción de estas tecnologías en la empresa y que deben ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar el proceso de implantación.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Sistemas de Información, movilidad, procesos organizativos.

1. Introducción y justificación

En los últimos años el entorno empresarial ha experimentado una profunda transformación, que está llevando a muchas empresas a una evolución en la forma de llevar a cabo sus negocios para adaptarse a las nuevas leyes de competencia definidas por la globalización y la llamada sociedad de la información.

Numerosos autores han coincidido en señalar el tremendo potencial que ofrecen las tecnologías de la información y comunicaciones (en adelante, TIC) para este propósito, y han sido muchos los que han enfocado su estudio en la relación entre éstas y los procesos de negocio en la empresa, centrándose especialmente en la innovación de los mismos con las TIC como herramientas habilitadoras del cambio. En este entorno, el enfoque hacia los procesos de negocio en la organización aparece como una alternativa a la antigua descomposición en tareas desintegradas y la visión funcional que han caracterizado el trabajo empresarial durante años.

El evidente potencial ofrecido por la tecnología móvil en el ámbito de los procesos de negocio organizativos, y la escasa literatura científica existente sobre el tema hasta la fecha, lleva a plantear esta investigación acerca de la interacción entre las tecnologías móviles y la organización, centrándose especialmente en los procesos de negocio.

2. Marco teórico

Dentro del contexto de la presente investigación, definimos TIC móviles como el subconjunto de las TIC que dan soporte a la movilidad.

Etimológicamente, movilidad es la cualidad de movable o móvil. Es decir, de aquello capaz de moverse o ser movido. También encontramos otras acepciones, por la cual móvil equivale a adaptable, versátil y flexible.

Hay numerosas definiciones del concepto de movilidad orientadas al marco de negocio y de sistemas de información. Hasta no hace mucho tiempo atrás, este concepto se reducía a la informática portátil (agendas personales, ordenadores portátiles y teléfonos móviles fundamentalmente). En la actualidad, este enfoque ha quedado obsoleto, la movilidad abre nuevos caminos hacia la competitividad de las empresas, favoreciendo nuevos modelos de negocio que antes eran imposibles debido a las limitaciones físicas y geográficas que, ahora, salvan las redes y comunicaciones inalámbricas.

Una vez que hemos analizado el concepto de movilidad desde las perspectivas técnica (*IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers-, 3GPP -3rd Generation Partnership Project- y ETSI -European Telecommunications Standards Institute-*) y social [Hegering (2001), Durlacher (2002), Durlacher (2003), Shiller (2000), Kakihara et al. (2001), Kakihara et al. (2002a), Kakihara et al. (2002b), Kristoffersen et al. (2000)] nos encontramos en disposición de realizar una definición de movilidad que englobe los puntos fundamentales recogidos. Así, dentro del ámbito de los sistemas de información móvil, podemos definir movilidad como:

La capacidad de la red, el terminal y el usuario de acceder, conectar y mantener la sesión remota a un sistema de información organizacional con independencia de su ubicación, movimiento y contexto.

El punto de partida para la caracterización del potencial que aportan las TIC móviles a los procesos de negocio es el análisis de las ventajas proporcionadas por estas tecnologías [Paavilainen (2001), Andreou et al., (2001), Clarke (2001), Baryshnikova (2003), Mikko (2002), Stoica et al. (2003), Tsalgatidou et al. (2001), BenMoussa (2003), Rinne, (2002) y Sharma (2002)]:

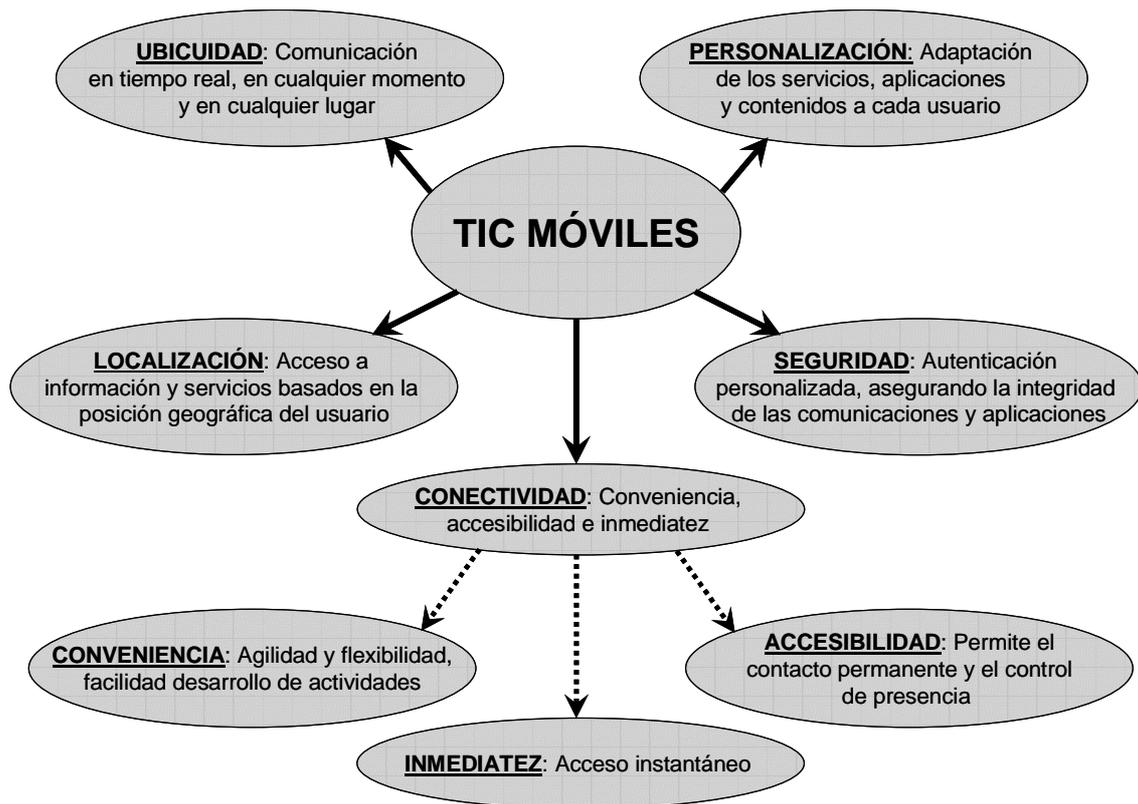


Figura 1. Caracterización de las TIC móviles.
Fuente: elaboración propia.

De la aplicación de estas características a las capacidades genéricas de las TIC en el ámbito de los procesos de negocio resultará el impacto móvil a dichos procesos, planteándose el siguiente conjunto [Davenport (1993), Davenport et al. (1990), Hammer et al. (1993), Andreu et al. (1995), Mooney et al. (1995), De Pablos et al. (2001), Chan (2000), Giaglis (1999), Sarker et al. (2002), Lucas (2001), Schultz et al. (1997), Caldwell et al. (1999), Kakihara et al. (2002a), Kakihara et al. (2002b), BenMoussa (2003), Heijden et al. (2002a), Heijden et al. (2002b), Nohria et al., (2001), Leung et al. (2001)]:

- Dimensión de APROXIMACIÓN.
 - ROTURA DE BARRERAS GEOGRÁFICAS. *Capacidad de salvar distancias, permitiendo el desarrollo de las actividades de los procesos de negocio en puntos geográficamente distribuidos, como si estuvieran uno al lado del otro.*
 - ROTURA DE BARRERAS TEMPORALES. *Capacidad de influencia en las dimensiones temporales de los procesos de negocio, como su duración, velocidad, tiempo de ciclo, puntualidad, orden y emplazamiento.*
- Dimensión de AUTOMATIZACIÓN.
 - AUTOMATIZACIÓN. *Reducción o supresión de la componente laboral de un proceso.*

- Dimensión de INFORMACIÓN.
 - INFORMATIZACIÓN. *Capacidad de recopilación, tratamiento y diseminado de información detallada relativa a un proceso.*
 - ANÁLISIS. *Provisión de métodos analíticos complejos que dan soporte a un proceso.*
 - GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO. *Capacidad de captura y diseminado de los activos de conocimiento organizativo para la mejora de procesos.*

- Dimensión de ESTRUCTURACIÓN.
 - SECUENCIADO. *Capacidad de cambio en la secuencia de tareas relativas a un proceso, permitiendo la transformación de un proceso “en serie” a un proceso “en paralelo”.*
 - DESINTERMEDIACIÓN. *Capacidad de comunicar dos partes de un proceso que de otro modo tendrían que hacerlo a través de un intermediario.*

- Dimensión de COORDINACIÓN.
 - SEGUIMIENTO. *Capacidad de observación y control detallado del estado de los procesos y las tareas relativas a los mismos, así como de sus entradas y salidas.*
 - INTEGRACIÓN. *Capacidad de coordinación de unidades o tareas diferenciadas involucradas en un mismo proceso de negocio o entre procesos diferentes.*

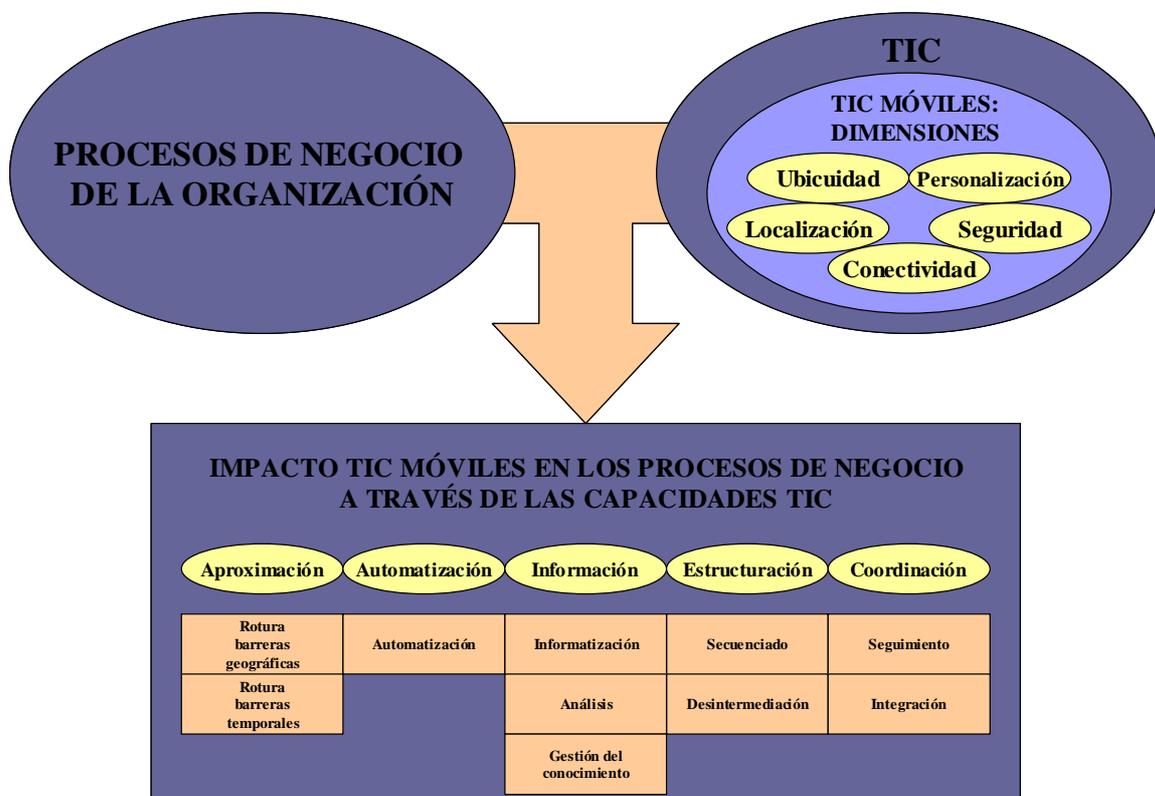


Figura 2. Modelo de interacción entre las TIC móviles y la organización.
Fuente: Elaboración propia.

3. Metodología de la investigación y obtención de datos

La perspectiva teórica abordada en el apartado anterior es el punto de partida para el planteamiento del trabajo empírico desarrollado a continuación. El objetivo de este último es estudiar el impacto que tienen una serie de factores contingentes a la hora de implantar TIC móviles en una empresa. Para ello, nos apoyaremos en cada una de las capacidades descritas en el modelo teórico.

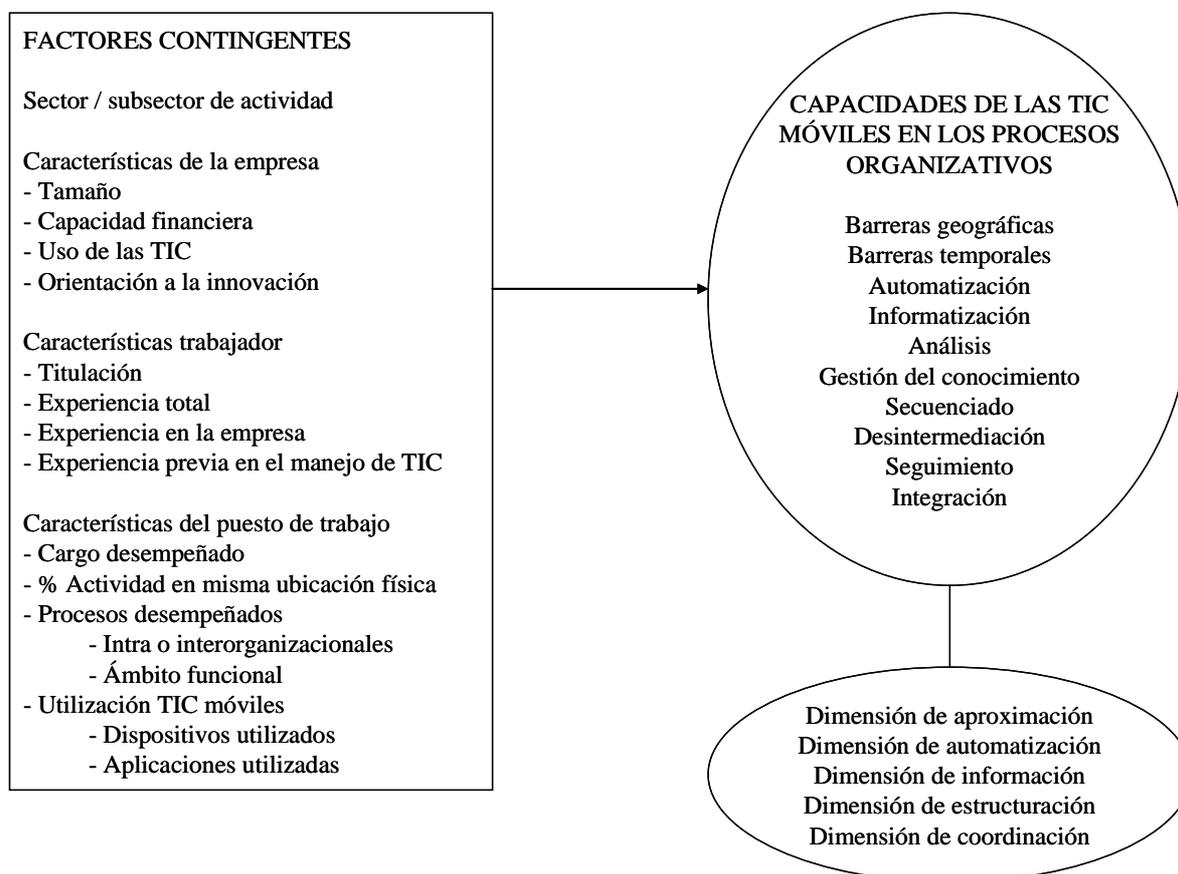


Figura 3. Resumen de los factores contingentes y capacidades de las TIC móviles.
Fuente: Elaboración propia.

La hipótesis principal de la investigación es la siguiente: “Existe influencia significativa de ciertos factores contingentes sobre el aprovechamiento de las TIC móviles en la organización a través de las capacidades ofrecidas por éstas a los procesos organizativos”.

A continuación (Tabla 1), se presenta la ficha técnica de la investigación empírica realizada:

Tabla 1. Ficha técnica de la investigación empírica.
Fuente: Elaboración propia.

Población	31 grandes empresas (de más de 500 empleados) del hipersector de las TIC. Comunidad de Madrid.
Tipo de recogida de datos	Encuesta personal / cuestionario estructurado (5 muestras por empresa)
Tamaño muestral	26 empresas (tasa de respuesta del 83,8%)
Margen de error muestral	± 7.8% (intervalo de confianza del 95%)

De acuerdo al esquema presentado por Hair et al. (1999), se selecciona como técnica de análisis de datos el Análisis Multivariante de la Varianza o MANOVA.

La hipótesis general se descompone en ocho hipótesis de trabajo que se enuncian en la tabla 2. En la columna de la izquierda se indican las variables (capacidades) que cumplen la hipótesis de trabajo, en caso de que la relación sea contraria a la expresada inicialmente, se indica con (-).

Si utilizamos como criterio de aceptación que al menos dos capacidades cumplan la hipótesis correspondiente, podemos observar que se verifican todas las hipótesis a excepción de la segunda.

Tabla 2. Contraste de hipótesis de trabajo. Aplicación del análisis multivariante de la varianza (MANOVA).
Fuente: Elaboración propia.

	Hipótesis	Aceptación de la hipótesis
Sector/subsector de actividad	h1. Existe relación entre el sector/subsector de actividad y las capacidades ofrecidas por las TIC móviles.	Aproximación Automatización Información
Características del trabajador	h2. Los trabajadores con titulaciones técnicas aprovechan en mayor medida las capacidades ofrecidas por las TIC móviles.	Automatización (-)
	h3. A mayor experiencia previa en el manejo de TIC, mayor aprovechamiento de las TIC móviles.	Automatización Información Estructuración Coordinación
	h4. Existe relación entre la experiencia laboral del trabajador y las capacidades ofrecidas por las TIC móviles.	Información Estructuración Coordinación
Características del puesto de trabajo	h5. Existe relación entre el cargo desempeñado y las capacidades ofrecidas por las TIC móviles.	Automatización Estructuración
	h6. A mayor porcentaje de actividad realizado fuera de una misma ubicación física, mayor aprovechamiento de las TIC móviles.	Aproximación Automatización Información Estructuración Coordinación
	h7. Existe relación entre los tipos de procesos desarrollados y las capacidades ofrecidas por las TIC móviles.	Aproximación Información Estructuración Coordinación
	h8. A mayor nivel de utilización de dispositivos y aplicaciones inalámbricas, mayor aprovechamiento de las TIC móviles.	Aproximación Estructuración Coordinación

Es importante destacar que los resultados cuantitativos obtenidos como resultado de la investigación empírica desarrollada se han completado con datos cualitativos obtenidos de entrevistas no estructuradas. A su vez, es necesario tener en cuenta las características de la población y muestra elegida para el desarrollo de la investigación. Se puede estimar un sesgo

positivo en la valoración de las variables medidas por varias razones. En primer lugar, la formación técnica y la edad de la mayoría de los encuestados son factores que determinan una visión positiva acerca de las TIC en general y, por consiguiente, de las móviles en particular. En segundo lugar, es importante destacar el interés económico que tiene para el hipersector el éxito del lanzamiento de las TIC móviles, así como la buena acogida que pueda tener por el resto de organizaciones de otros sectores. Esto conlleva la posibilidad de que en algún caso se lleguen a valorar deseos en lugar de percepciones objetivas, situación que se ha intentado limitar mediante el filtrado previo de algunas de las respuestas recibidas y otros procedimientos asociados.

Estas razones nos deben llevar a interpretar los resultados obtenidos con cierta cautela, aunque existen otros elementos que reafirman la selección efectuada: conocimiento de la tecnología, orientación a la innovación, capacidad financiera de la organización, necesidad de desarrollar una visión crítica y de recoger las necesidades de los clientes para adaptarse a sus necesidades, etc.

4. Conclusiones

A lo largo de los últimos años, se ha producido una auténtica revolución en el mundo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, llegada en parte de la mano de las tecnologías móviles. La convergencia de Internet y la movilidad es uno de los objetivos de los últimos sistemas móviles, que pretenden dar respuesta a la necesidad de los usuarios de acceder a la información deseada con independencia de la ubicación geográfica, el momento y el dispositivo utilizado.

Uno de los mayores ámbitos de aplicación de estas tecnologías reside en el mercado empresarial, en el que las leyes de la competencia actual han hecho del cambio una constante necesaria para la supervivencia y el triunfo de las organizaciones empresariales.

En el contexto de negocios actual, hay poderosas razones que aconsejan la adopción de soluciones móviles por parte de las empresas. Sin embargo, dada la relativa juventud de estas tecnologías móviles, que están experimentando ahora su evolución más importante y desplegando con ello su mayor potencial para la empresa, la incorporación de soluciones móviles corporativas es aún limitada. A su vez, la escasa experiencia de uso no ha dado lugar aún a una literatura de investigación abundante.

Las TIC móviles constituyen una herramienta o medio para obtener resultados, y nunca han de ser vistas como un fin en sí mismas. Previamente a la implantación, es necesario un análisis exhaustivo para la detección de puntos claros de mejora que justifiquen la adopción tecnológica. Para ello, un punto de partida pueden ser los factores referentes al puesto de trabajo y las características del trabajador estudiados a lo largo de la presente investigación, conjuntamente con las características particulares de la organización.

Atendiendo a los resultados de la investigación empírica, parece claro que los factores más importantes a considerar son los relacionados con el puesto de trabajo, en especial los que definen el tipo de actividad realizada y el porcentaje que se realiza de la misma fuera de una misma ubicación física. En segundo lugar, aunque también importantes, se encontrarían los factores relacionados directamente con las características del trabajador y el subsector de actividad.

Analizando los resultados de cada hipótesis de forma independiente, destacan los resultados de la tercera, sexta y séptima:

A mayor experiencia previa en el manejo de TIC, mayor aprovechamiento de las TIC móviles.

Éste ha resultado ser uno de los factores determinantes a la hora de valorar la percepción del usuario sobre la utilidad proporcionada por las tecnologías inalámbricas. Difieren en el contraste cuatro de las variables objeto de estudio: automatización, información, estructuración y coordinación.

Están en mejor disposición, y valoran positivamente las facilidades proporcionadas por las TIC móviles a la hora de desarrollar su actividad diaria dentro de la organización, las personas que han utilizado previamente de manera intensiva las TIC, tanto con aplicaciones corporativas, ofimáticas o basadas en tecnologías de Internet.

Los resultados han sido los esperados, ya que el diseño de navegación de las aplicaciones móviles es similar a los patrones definidos por aplicaciones desarrolladas para los entornos basados en comunicaciones “fijas”, como puede ser la arquitectura cliente/servidor con acceso a través de Internet.

A mayor porcentaje de actividad realizado fuera de una misma ubicación física, mayor aprovechamiento de las TIC móviles.

Por los resultados obtenidos, se puede concluir que este es el factor clave a la hora de tomar la decisión de implantar soluciones tecnológicas móviles. Existen diferencias sustanciales en las cinco variables objeto del estudio, y, además, en la dirección planteada a la hora de elaborar la hipótesis.

Este factor, el porcentaje de actividades que se desarrollan fuera de la misma ubicación física (o puesto de trabajo habitual), es una de las razones por la cual están siendo pioneros en el mundo de la movilidad las implantaciones de sistemas de automatización de la fuerza de ventas o de soporte en campo, ya que estos trabajadores desarrollan su actividad fundamentalmente fuera de las dependencias de la organización.

Existe relación entre los tipos de procesos desarrollados y las capacidades ofrecidas por las TIC móviles.

Otro de los aspectos más importantes a considerar es el tipo de proceso desarrollado, como cabía esperar por otra parte. Difieren cuatro variables en la medida obtenida: aproximación, información, estructuración y coordinación.

Los trabajadores con contactos externos a la organización y los que guardan una relación con los clientes son los que perciben más positivamente las ventajas ofrecidas por las TIC móviles. No obstante, estas ventajas también son percibidas por los encargados de realizar actividades internas sin tanta visibilidad de cara al exterior.

Referencias

- Andreou, A. S.; Chrysostomou, C.; Leonidou, C., Mavromoustakos, S.; Pitsillides, A.; Samaras, G.; Schizas, C. (2001) "Mobile commerce applications and services: A design and development approach". Department of Computer Science. University of Cyprus. First International Conference on Mobile Business, M-Business 2002. Athens, Greece. July.
- Andreu, R.; Ricart, J.E.; Valor, J. (1995) "La organización en la era de la información: Aprendizaje, innovación y cambio". McGraw-Hill.
- Baryshnikova, V. (2003) "Business models in the digital economy". TU-91.107 Seminar in Business Strategy and International Business. Helsinki University of Technology.
- BenMoussa, C. (2003) "Workers on the move: New opportunities through mobile commerce". Turku Centre for Computer Science.
- Caldwell, D.; Koch, J.L. (1999) "Mobile computing and its impacts on the changing nature of work and organizations". Leavy School of Business and Administration. Santa Clara University.
- Chan, S. L. (2000) "Information technology in business processes". Business Process Management Journal.
- Clarke III, I. (2001) "Emerging Value Propositions for M-Commerce". Journal of Business Strategies, v18, i2, pp. 133-149.
- Davenport, T.H.; Short, J.E. (1990) "The new industrial engineering: information technology and business process redesign". MIT Sloan Management Review. Summer.
- Davenport, T.H. (1993) "Process innovation: reengineering work through information technology". Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- De Pablos, C.; Izquierdo, V.; López-Hermoso, J.J.; Martín-Romo, S.; Montero, A.; Nájera, J.J. (2001) "Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa". ESIC Editorial. Madrid.
- Durlacher Informes (2002) "UMTS report". Durlacher Research LTD. Disponible en: <http://www.durlacher.com>
- Durlacher Informes (2003) "Mobile commerce report". Durlacher Research LTD. Disponible en: <http://www.durlacher.com>
- Hair, J.F.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L.; Black, W.C. (1999): "Análisis Multivariante" Ed. Prentice Hall Iberia. 5ª edición. Madrid.
- Hammer, M.; Champy, J. (1993) "Re-engineering the corporation: a manifesto for business revolution". Harper Collins Publishers, New York.
- Hegering, H. (2001) "Mobility kommunikations". Universidad de Munich. Disponible en: www.nm.informatik.uni-muenchen.de/Vorlesungen/ws0102/mk/skript/1.pdf
- Heijden, H.; Valiente, P. (2002a) "The value of mobility for business process performance: Evidence from Sweden and the Netherlands". European Conference on Information Systems, Gdansk, Poland.
- Heijden, H.; Valiente, P. (2002b) "A method to identify opportunities for mobile business processes". SSE (Stockholm School of Economics)/EFI, Working Paper Series in Business Administration. August.
- Giaglis, G. M. (1999) "Modelling the impact of information systems in business process simulation models". In Ades, M. (Ed.) Proceeding of the 1999 Advanced Simulation Technologies Conference (Industrial and Business Simulation Symposium). Pp. 172-177. San Diego, California, April. Disponible en: <http://www.brunel.ac.uk/research/assessit/10.pdf>
- Kakihara, M y Sorensen,C. (2001) "Expanding the mobility concept". Department of Information Systems London School of Economics.
- Kakihara, M.; Sörensen, C. (2002a) "'Post-Modern' professionals' work and mobile technology". Department of Information Systems, London School of Economics and Political

Science, Great Britain. Accepted for: New Ways of Working in IS: The 25th Information Systems Research Seminar in Scandinavia (IRIS25), Copenhagen Business School, Denmark, August.

Kakahara, M.; Sörensen, C. (2002b) "Mobility: An Extended Perspective". Department of Information Systems, London School of Economics and Political Science, Great Britain. Published in the Proceedings of the Hawaii's International Conference on Systems Sciences. January.

Kristoffersen, S.; Ljungberg, F. (2000) "Mobility: from stationary to mobile work" Ed. Braa, Sorensen, and Dahlbom. Lund.

Leung, K.; Antypas, J.. (2001) "Improving Returns on M-Commerce Investments". Journal of Business Strategy 22 (5), Pp. 12-13.

Lucas, H.C. (2001) "Information technology and physical space". Communications of the ACM. Vol.44, No.11. November.

Mikko, A. (2002) "Wireless applications evaluation and development process: Case-paper industry logistics". Master's Thesis. Lappeenranta University of Technology. Disponible en: <http://edu.lut.fi/LutPub/web/nbnfi-fe20021179.pdf>

Mooney, J.G.; Gurbaxani, V.; Kraemer, K.L. (1995) "A process oriented framework for assessing the business value of information technology". Proceedings of the Sixteenth International Conference on Information Systems. Amsterdam. Disponible en: <http://www.crito.uci.edu/itr/publications/pdf/itr-085.pdf>

Nohria, N.; Leestma, M. (2001) "A moving target: the mobile-commerce customer". MIT Sloan Management Review. P. 104. Spring.

Paavilainen, J. (2001) "Mobile Commerce Strategies". Edita Plc. IT Press. Helsinki.

Rinne, T. (2002) "The Business Models in Digital Economy". TU-91.107 Seminar in Business Strategy and International Business. Helsinki University of Technology. Department of Industrial Engineering and Management. Institute of Strategy and International Business. Spring.

Sarker, S.; Sahay, S. (2002) "Information systems development by US-Norwegian virtual teams: Implications of time and space". Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on Systems Sciences.

Schiller, J. (2000) "Mobile communications". Addison-Wesley.

Schultz, H.K.; Eierman, M.A. (1997) "information systems in business process reengineering: An exploratory survey of issues" University of Wisconsin, Mid-American Journal of Business, Vol.12, No.1. Pp. 7-17.

Sharma, S. (2002) "Mobile Commerce". School of Business Administration. Oakland University. <http://www.sba.oakland.edu/faculty/sharma/Ecommerce/lectures/C8.ppt>

Stoica, M.; Stotlar, D. (2003) "A Model for Small Business New Technology Adoption: The case of Mobile Commerce". Washbur University. ASBE (Association for Small Business & Entrepreneurship) Conference Paper. Houston. March.

Tsalgatidou, A.; Pitoura, E. (2001) "Business Models and Transactions in Mobile Electronic Commerce: Requirements and Properties". Computer Networks 37, pp. 221-236.