



CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN BASADOS EN LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES MÓVILES

■ Alejandro ORERO

Grupo de Ingeniería de Organización. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, 28040, Spain

■ Santiago IGLESIAS

Grupo de Ingeniería de Organización. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, 28040, Spain

■ Ángel HERNÁNDEZ

Grupo de Ingeniería de Organización. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, 28040, Spain

RESUMEN

Dentro de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), las tecnologías móviles (TIC 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 comunicación en tiempo real ofrecidas por el dispositivo móvil permiten una mayor flexibilidad en la forma de concebir y llevar a cabo dichos procesos.

El objetivo general del presente trabajo se centra en el estudio de las nuevas condiciones de movilidad que aportan las TIC móviles en las empresas, así como la caracterización de los sistemas de la información que las utilizan como soporte (SI móviles).

De esta forma, se pretende reducir la distancia existente en la actualidad entre la aplicación práctica, bastante extendida en las empresas, y los estudios teóricos y conceptuales desarrollados hasta el momento sobre la materia. Finalmente, se plantea un modelo teórico para posteriores investigaciones sobre la interacción de los SI móviles y la organización.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Sistemas de Información, movilidad, TIC móviles, sistemas de información móviles.

1. INTRODUCCIÓN

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.

En este nuevo marco competitivo, cada vez más cambiante y complejo, las organizaciones tienen que reinventarse cada día para tener éxito. 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.

El evidente potencial ofrecido por las TIC móviles a las organizaciones, así como la escasa literatura científica existente sobre el tema hasta la fecha, lleva a plantear esta investigación acerca de la caracterización de la interacción entre las tecnologías móviles y la organización, a través de los SI móviles.

Para lograr este objetivo, el documento se divide en los siguientes puntos:

- **Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones móviles.** Donde se enmarcan conceptualmente los términos centrales de la investigación: TIC móviles, movilidad y SI móviles.
- **Modelo de interacción TIC-organización.** En este apartado se selecciona el marco de interacción genérico entre las tecnologías de la información y comunicaciones y la empresa, para posteriormente adaptarlo al caso particular de las TIC móviles.

2. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES MÓVILES

La presión del entorno a la que están sometidas las empresas hace que éstas busquen nuevas fuentes de ventaja competitiva, a la vez que el incremento de la productividad. Además, la necesidad de obtener una mayor flexibilidad y nivel de respuesta a las tendencias del mercado o las necesidades

del cliente es cada vez más vital en prácticamente todos los sectores, creando una demanda de personal cada vez más flexibles en términos de dónde y cuándo éstos trabajan [27].

Tal como manifiestan Vuksic, Stemberger y Jaklic [28], para poder sobrevivir en los escenarios de competencia económica actuales, muchas organizaciones ven necesario mejorar continuamente sus procesos de negocio, alterando en cierta medida el modo en que operan y se relacionan con sus colaboradores, clientes y proveedores. La presión competitiva está llevando a las organizaciones a agilizar su cadena de valor completa, transformando estructuralmente sus procesos de negocio, tanto internos como externos, a través de sus sistemas CRM¹, SCM² y ERP³.

Las tecnologías de la información hacen posible esta simplificación y agilización de los procesos de muy diversas maneras. Es ampliamente conocida su capacidad de reducción de costes y de tiempo, aumento de calidad, información y coordinación, el aprovechamiento tanto de los conocimientos internos como externos de la empresa, etc.

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 móvil o movible. 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.

Atendiendo a la perspectiva técnica, realizan aportaciones interesantes los siguientes organis-

1 Customer Relationship Management: Gestión de Relaciones con Clientes.
2 Supply Chain Management: Gestión de la Cadena de Suministro.
3 Enterprise Resource Planning: Sistema Integrado de Gestión Empresarial.

mos: el IEEE⁴ define movilidad como “la capacidad de acceso a un servicio, aplicación, dato o conexión, independientemente o bajo unas condiciones predefinidas y aceptadas, del lugar físico del usuario y su movimiento dentro de la zona de cobertura de una red.” El 3GPP⁵ la define como “la capacidad del usuario de tener acceso a servicios de telecomunicación en cualquier terminal adaptado. Ello en base a un identificador personal y a la capacidad de la red para proveer de esos servicios de acuerdo al acceso, terminal y perfil de usuario. Los aspectos personales de la movilidad se basan en el perfil, que generará una sesión adaptada y personalizada.” Es importante destacar que centra la movilidad en la persona, de ahí que defina movilidad como “capacidad del usuario”.

Por último, para la ETSI⁶, la movilidad “implica la capacidad de la red para localizar el terminal asociado al usuario para los propósitos de direccionar, de encaminar, de gestionar y de tarifar al usuario por las llamadas y conexiones, independientemente de su ubicación dentro de la red. El acceso desde el terminal móvil es el punto de origen y de terminación de los servicios.”

Desplazándonos del ámbito técnico, y con el objetivo de realizar una aproximación más concreta al término “movilidad”, se pasan a analizar los tipos básicos de movilidad que aparecen en los estudios analizados.

De acuerdo a [9] podemos distinguir cuatro tipos de movilidad:

- *Movilidad Terminal*, aquella que hace referencia al dispositivo de acceso que permite la conexión.
- *Movilidad Personal*, aquella que hace referencia al usuario del sistema de información móvil.
- *Movilidad de Servicio*, que permite la continuidad, adaptabilidad y personalización del servicio según el contexto y el usuario. Todo ello en condiciones de variabilidad de la localización y el acceso.

- *Movilidad de Sesión*, que implica la independencia de la sesión respecto al tiempo y el lugar de acceso. Se define sesión como las condiciones de personalización y autenticación que el usuario o la red en su defecto establecen para configurar el acceso y el servicio.

Otra forma de clasificar la movilidad es a través de la topología de red y el radio de alcance. Según [20] y los informes de Durlacher [6] [7] hay tres tipos de movilidad atendiendo a la topología: micro-movilidad (ámbito reducido a pocos metros), macro-movilidad (movilidad dentro de un dominio) y movilidad global (movilidad entre dominios).

Ampliando el concepto de movilidad, Kakihara y Sorensen [10] [11] [12], proponen moverse hacia nuevos conceptos y definiciones, discutiendo que el “ser móvil” no es una cuestión de desplazamiento, sino que también se relaciona con la forma en la que se interacciona.

Desde esta perspectiva, aparecen tres nuevas dimensiones relacionadas con las interacciones entre los sistemas de información móvil y la persona:

- *Movilidad espacial*. Es la manifestación más clara de la movilidad. Asume que las otras dimensiones de movilidad pueden darse simultáneamente con ella y también el hecho de la interacción con la interfaz humana: movilidad de objetos, de símbolos y del espacio.
- *Movilidad temporal*. La movilidad temporal se refiere a la independencia del tiempo y a la nueva flexibilidad que las tecnologías móviles aportan. La velocidad de acceso, consulta y ejecución cambia las asignaciones temporales de las tareas, reduciendo los intervalos entre procesos dependientes y agilizando su propio desarrollo. La variable temporal puede ahora gestionarse con mayor eficacia y eficiencia.
- *Movilidad del contexto*. El lugar de trabajo puede o no estar localizado físicamente y es la movilidad de contexto lo que realmente afecta al usuario. En última instancia afecta la manera en la cual planeamos nuestras actividades. La definición de las actividades y la planificación de las acciones mientras la movilidad de contexto sucede, acepta las divergencias y los cambios en las situaciones de partida en todo momento, siendo adaptable a todo que puede suceder “a última hora”. La movilidad

4 Institute of Electrical and Electronics Engineers. “IEEE transactions on Mobile Computing 2003”. Disponible en: <http://csdl.computer.org/comp/trans/tm/2003/03/h3toc.htm>

5 3rd Generation Partnership Project. Disponible en http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/wg2_arch/tsgs2_04/tempdoc/s2-99187.doc

6 European Telecommunications Standards Institute. Disponible en: http://www.etsi.org/services_products/freestandard/home.htm

de contexto desempeña un papel crítico en la interacción humana.

Siguiendo en la línea de estos autores, se puede ver una serie de características fundamentales en un sistema de información móvil. Kristoffersen y Ljungberg [13] profundizaron en esta caracterización:

- **Universalidad:** Posibilidad de acceder remotamente a todas las aplicaciones ofimáticas y corporativas, con independencia del lugar o el tiempo
- **Independencia del dispositivo de acceso:** La flexibilidad del sistema de información móvil facilitará la adaptación de los contenidos según el terminal de acceso.
- **Independencia de las redes de acceso:** La movilidad está por encima de las tecnologías particulares. Éstas sólo son el medio capacitador de la misma, pero el concepto de movilidad es independiente de ellas.
- **Flexibilidad:** Un sistema caracterizado por la movilidad debería ser fácilmente actualizable, para permitir así una reconfiguración rápida y de bajo coste a nuevos estándares y tecnologías de movilidad.
- **Seguridad de las transmisiones:** Es una característica común a cualquier sistema de información y en condiciones de movilidad se hace especialmente importante asegurar la privacidad e inviolabilidad de las conexiones.
- **Control de acceso:** A la información y aplicaciones corporativas, permitiendo la definición de permisos personalizados por empleado.
- **Administración eficiente:** Que garantice la correcta gestión, mantenimiento y rapidez de actuación frente a incidencias.
- **Crecimiento:** Radical o gradual, permitiendo la incorporación progresiva en número de usuarios y aplicaciones.
- **Independencia de la ubicación física:** Del terminal que accede, de los servidores de acceso, de aplicaciones, de correo, etc.
- **Disponibilidad:** El servicio debe estar disponible en todo momento.

Una vez que hemos analizado el concepto de movilidad desde las perspectivas técnica, social y corporativa, 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.

Si se analizan las distintas ventajas e innovaciones que introducen las TIC móviles dentro de la organización, podemos llegar a la caracterización que se realiza a continuación [1] [2] [4] [5] [15] [18] [19] [22] [25] [26]:

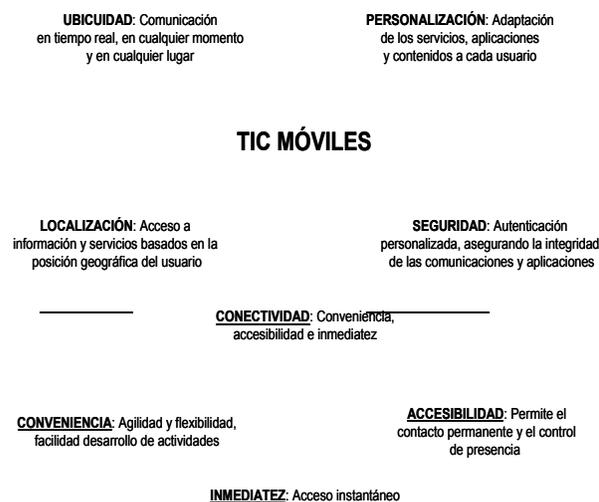


Figure 1. Caracterización de las TIC móviles.
Fuente: elaboración propia.

3. MODELO DE INTERACCIÓN TIC-ORGANIZACIÓN: PARTICULARIZACIÓN A LAS TIC MÓVILES

Desde mediados del siglo pasado, han sido muchos los autores que han propuesto modelos que analizan la interacción entre los sistemas de información y las organizaciones, planteando la mejora de los distintos elementos de estas últimas por la acción de las TIC [3] [8] [14] [16] [21] [23] [24].

Para el presente estudio, se toma como referencia una modificación al modelo [21] introducida por Orero, Chaparro y Merino [17] por su enfoque integral y por el equilibrio que establece entre todas las dimensiones de la organización.

La principal aportación de este modelo frente al original es la separación del sistema de información como elemento independiente de las tecnologías de la información, con lo que se pone de manifiesto la influencia del manejo de la información en los distintos elementos organizativos independientemente del uso de las tecnologías de la información que les dan soporte. Así, el sistema de información es considerado como la interfaz en la interacción entre las tecnologías de la información y la organización, dentro de cuya dimensión se encuentran la estructura, la cultura y los procesos de negocio.

Los autores proponen que, a través del análisis de una de las dimensiones clave de la organización, -el sistema de información-, pueden analizarse y caracterizarse los impactos con las restantes dimensiones del modelo -estrategia, estructura, cultura y procesos de negocio-.

Dada la naturaleza de la presente investigación, centrada en la caracterización de las tecnologías de la información móviles y teniendo en cuenta que las tecnologías móviles son en realidad un subconjunto de las TIC, se propone el siguiente modelo, basado en el anterior, que ilustra el marco de referencia para futuras investigaciones.



Figure 2. Modelo de interacción entre las TIC móviles y la organización.
Fuente: Adaptado de [17].

Siguiendo el modelo, se pueden establecer dos enfoques para el estudio de la interacción, el enfoque estratégico y el organizativo. Dentro de este úl-

timo, se distinguen tres dimensiones estrechamente relacionadas entre sí: los procesos, la cultura y la estructura.

4. CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo, se han formulado diversas definiciones que acotan, desde un punto de vista teórico, diversos aspectos relacionados con el uso de las TIC móviles dentro de la organización.

El objetivo perseguido ha sido el de aclarar conceptualmente los diferentes términos que se presentan, de manera confusa en ocasiones, en la literatura sobre el tema. A través de esta exposición se ha llegado a una definición propia de movilidad.

Finalmente, se ha planteado un modelo que delimita desde una perspectiva teórica las interacciones entre los SI móviles y los enfoques organizativo y estratégico de la empresa. De esta manera, estamos en disposición de desarrollar posteriores investigaciones relacionadas con la utilización de las TIC móviles dentro de las organizaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Andreou, A. S.; Chrysostomou, C.; Leonidou, C.; Mavromoustakos, S.; Pitsillides, A.; Samaras, G.; Schizas, C.: "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, 2002.
- [2] Baryshnikova, V.: "Business models in the digital economy". TU-91.107 Seminar in Business Strategy and International Business. Helsinki University of Technology. 2003.
- [3] Benjamin, R.; Levinson, E.: "A framework for managing IT enabled change". MIT Sloan Management Review. Summer, 1993.
- [4] BenMoussa, C.: "Workers on the move: New opportunities through mobile commerce". Turku Centre for Computer Science. 2003.
- [5] Clarke III, I.: "Emerging Value Propositions for M-Commerce". Journal of Business Strategies, v18, i2, pp. 133-149. 2001.
- [6] Durlacher reports: "UMTS report". Durlacher Research LTD. 2002. Disponible en: <http://www.durlacher.com>

- [7] Durlacher: reports "Mobile commerce report". Durlacher Research LTD. 2003. Disponible en: <http://www.durlacher.com>
- [8] Hammer, M.; Champy, J.: "Re-engineering the corporation: a manifesto for business revolution". Harper Collins Publishers, New York, 1993.
- [9] Hegering, H.: "Mobility kommunikations". Universidad de Munich. 2001. Disponible en: www.nm.informatik.uni-muenchen.de/Vorlesungen/ws0102/mk/skript/1.pdf
- [10] Kakihara, M y Sorensen, C: "Expanding the mobility concept". Department of Information Systems London School of Economics 2001
- [11] Kakihara, M.; Sörensén, C.: "'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 2002.
- [12] Kakihara, M.; Sörensén, C.: "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, 2002.
- [13] Kristoffersen, S.; Ljungberg, F.: "Mobility: from stationary to mobile work" Ed. Braa, Sorensen, and Dahlbom. Lund, 2000.
- [14] Leavitt, H.: "Applied organization change in industry: structural, technical and human approaches". John Wiley. New York, 1964.
- [15] Mikko, A.: "Wireless applications evaluation and development process: Case-paper industry logistics". Master's Thesis. Lappeenranta University of Technology. 2002. Disponible en: <http://edu.lut.fi/LutPub/web/nbnfi-fe20021179.pdf>
- [16] O'Hara, M.; Watson, R.; Kavan, C.: "Managing the three levels of change". Information Systems Management. Summer 1999.
- [17] Orero, A.; Chaparro, J.; Merino, J.: "The manage of organizational change by information systems". III IFSAM (International Federation of Scholarly Associations of Management) World Congress. Paris, 1996.
- [18] Paavilainen, J.: "Mobile Commerce Strategies". Edita Plc. IT Press. Helsinki, 2001.
- [19] Rinne, T.: "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, 2002.
- [20] Schiller, J.: "Mobile communications". Addison-Wesley, 2000
- [21] Scott-Morton, M.: "The corporation of the 1990s: Information technology and organizational transformation". Oxford University Press. 1991.
- [22] Sharma, S.: "Mobile Commerce". School of Business Administration. Oakland University. 2002. Disponible en: <http://www.sba.oakland.edu/faculty/sharma/Ecommerce/lectures/C8.ppt>
- [23] Silver, M.; Lynne, M.; Mathis, C.: "The Information Technology Interaction Model". Centre for Research on Information Systems. New York University. 1994.
- [24] Simon, K.A.: "BPR in the pharmaceutical industry". Doctoral Dissertation. Göteborg University, Sweden. Gothenburg Studies in Informatics, Report 26, April 2003.
- [25] Stoica, M.; Stotlar, D.: "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, 2003.
- [26] Tsalgatidou, A.; Pitoura, E.: "Business Models and Transactions in Mobile Electronic Commerce: Requirements and Properties". Computer Networks 37, pp. 221-236. 2001.
- [27] UMTS Forum. "The future of mobile market" UMTS Forum report. No. 8. 1999.
- [28] Vuksic, V.B.; Stemberger, M.I.; Jaklic, J.: "Simulation modelling towards e-business models development". International Journal of Simulation Systems, Science & Technology, Special Issue on: Business Process Modelling, Vol 2. No.2. Pp. 16-29. 2001.