

Tecnologías de Información y Comunicación e Integración Inter-organizacional de Sistemas de Información. Estudio Preliminar en Empresas Industriales de las Regiones de Córdoba y Rosario

Carola Jones^{*§}, Alicia Marchese^{**}, Paula Nahirñak^{***}
Fecha de Recibido: 22/03/11 Fecha de aprobación: 30/05/11

Resumen

En el presente trabajo tomamos el enfoque de la incorporación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y su uso en las organizaciones como un proceso que supone niveles progresivos de maduración hacia la integración de la cadena de valor extendida. Basados en datos de una encuesta ad-hoc realizada en 2009, definimos un conjunto de indicadores sobre 23 empresas del sector manufacturero industrial ubicadas en Rosario y Córdoba, Argentina.

Palabras claves: *Economía basada en el Conocimiento, Tecnologías de Información y Comunicación, Integración de cadena de valor, Negocios electrónicos.*

Abstract

In this paper we take the approach of incorporating Information and Communication Technology (ICT) and its use in organizations as a process involving progressive levels of maturity towards the integration of the extended value chain. Based on data from an ad-hoc survey conducted in 2009, define and observe a set of 23 indicators on industrial manufacturing enterprises located in areas of Rosario and Córdoba, Argentina.

Keywords: *Knowledge-based Economy, Information Technologies and Communication, value chain integration, e-business.*

1. INTRODUCCIÓN

Algunos textos de Administración (denominada “Administración Estratégica”), producidos alrededor de los 80, ponen énfasis en el conocimiento como potenciador del crecimiento empresarial y de la innovación en el ámbito productivo. Resulta innegable la relación entre estos valores y la incorporación de herramientas tecnológicas.

En las últimas décadas, el nivel creciente de digitalización de los procesos en la sociedad y las organizaciones, ha llevado, al análisis y debate sobre la relación entre las TIC y las mejoras en la productividad y el desempeño de las empresas ([1],[4]). En muchos países y regiones se han realizado trabajos que aportan argumentos en distintas direcciones.

La incorporación y uso de las TIC en las organizaciones son reconocidos como un proceso que, como tal, se desarrolla en etapas ([13],[17]). En los inicios, las TIC se aplican a la digitalización de tareas y

* Centro de Cómputos y Tecnologías de Información, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. cjones@eco.unc.edu.ar

**Departamento de Administración, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Rosario, Argentina. aliciamarchese@express.com.ar

*** Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana (IERAL), Argentina paulan@ieral.org

“‡Se concede autorización para copiar gratuitamente parte o toda el material publicado en la *Revista Colombiana de Computación* siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales, y que se especifique que la copia se realiza con el consentimiento de la *Revista Colombiana de Computación*”

procesos de la organización que facilita el paso a la etapa de integración de los sistemas de información y comunicación internos. Alcanzado este nivel de madurez, es posible extender la aplicación de TIC a los procesos inter-organizacionales

Surge entonces el concepto de organizaciones digitales o virtuales como alianzas temporales de empresas que se unen para compartir recursos, habilidades y competencias fundamentales, para responder mejor a oportunidades de negocio, y cuya cooperación se sustenta en redes informáticas [7].

Estas redes colaborativas inter-organizacionales aumentan la capacidad innovadora de las empresas que las forman, debido a que se facilitan los flujos de conocimiento a través de las mismas. Los autores concluyen que las prácticas de gestión del conocimiento varían de una empresa a otra [9].

El desarrollo y utilización de herramientas de cooperación, basadas en Internet, facilitan la transmisión de conocimiento entre empresas. Estudios específicos indican cómo herramientas de este tipo pueden servir a los componentes de una cadena de suministro para poner parte de su capital intelectual “on-line”, de forma que se comparta con sus clientes, proveedores y otros componentes de la cadena. De esta forma se consigue una mayor satisfacción y lealtad de los clientes, un mayor control y reducción de los costes y una renovación continua del conocimiento ([2],[6]).

En relación a este último punto, la evaluación de sitios web organizacionales puede aportar indicadores del nivel de madurez organizacional en el uso y aprovechamiento de las TIC [14].

A nivel nacional, estudios realizados por organismos oficiales indican una creciente tasa de inversión en TIC en las empresas argentinas. En términos de la cantidad de empresas privadas, aproximadamente un 57% tiene acceso a Internet [15]. Tanto en términos de cantidad como de calidad de conexiones, se observan importantes incrementos en los últimos años. Sin embargo, la conexión de las organizaciones no es suficiente para generar valor, hace falta que el personal esté capacitado en el uso de las TIC y que las mismas estén integradas a los procesos de producción de bienes y servicios.

En efecto, otro indicador clave para reflejar el nivel de uso y apropiación de TIC en las organizaciones es la cantidad de trabajadores que usan equipos informatizados en sus puestos de trabajo. Según Nahirñak, Jones et al el 14,1% de la fuerza laboral del sector privado del país usaba TIC [15]. Sin embargo, la situación no es homogénea, según se trate de empresas u organizaciones grandes, medianas o pequeñas. Mientras el 36% de los empleados de empresas de más de 500 trabajadores usan estas tecnologías, el porcentaje se reduce a menos de la mitad para empresas de menos de 25 empleados.

Desde corrientes teóricas como la Teoría de Recursos y Capacidades, sostienen que factores tales como los cambios organizacionales e innovaciones complementarias podrían moderar o potenciar los efectos de las TIC ([3],[5]).

La revisión bibliográfica nos indica que la integración de sistemas de información organizacionales y los procesos colaborativos inter-organizacionales se ven facilitados en las últimas décadas gracias a la difusión y evolución de las TIC, como un medio de compartir conocimiento y difundir innovaciones. Sin embargo, el necesario desarrollo de esta modalidad de trabajo y la construcción de los sistemas de información adecuados, es producto de un proceso de madurez que cada organización debe recorrer.

Una de las dificultades a las que se enfrentan este tipo de estudios reside en la falta de herramientas de contrastación empírica, que posibiliten la comparabilidad de los resultados, tanto en el tiempo como entre sectores y países. Por ello, es necesario realizar trabajos específicos que permitan echar luz sobre si los esfuerzos de las organizaciones locales por integrar TIC potencian procesos de colaboración con el entorno y cuáles son los factores que influyen en tales resultados. En consecuencia, nuestro trabajo se orienta a la construcción de un reducido número de indicadores, pero con la ventaja de ser pasibles de ser seguidos en el tiempo, para un conjunto de empresas de la Región en estudio.

Como se ha mencionado, el presente trabajo plantea la disponibilidad de TIC y su utilización como un proceso que supone niveles progresivos de maduración hacia la integración de la cadena de valor extendida. Para ello, contamos con los resultados preliminares obtenidos del relevamiento mencionado, para la región central de Argentina.

El interés de esta investigación se centra en:

- 1) identificar indicadores de madurez en el uso de TIC
- 2) identificar y verificar factores que estimulan/favorecen la integración inter-organizacional de los sistemas de información y el desarrollo de la cadena de valor extendida.
- 3) verificar la siguiente premisa: “Las empresas con clientes y/o proveedores en el exterior denotan un mayor nivel de madurez en la aplicación de TIC para la integración de la cadena de valor extendida.”

2. METODOLOGÍA

Para realizar este trabajo se analizaron los resultados de la encuesta ad-hoc sobre “disponibilidad y uso de TIC” diseñada por la Universidad Nacional de Córdoba y aplicada durante 2009 a empresas de las regiones de Rosario y Córdoba.

Se obtuvieron 94 respuestas, de las cuales para este estudio se seleccionan las 23 empresas pertenecientes al sector de manufactura industrial de las regiones mencionadas, representando el 24,47% del universo relevado. Así, se mantiene la participación relativa de los sectores Industria, Comercio y Servicios obtenido en Censos oficiales, como el del 2001. No obstante, no es nuestra pretensión establecer generalizaciones sobre frecuencias o medidas, sino que, a priori, esperamos identificar un conjunto de variables, sus relaciones con el fenómeno objeto del estudio para proponer indicadores que favorezcan su seguimiento y comparabilidad.

La consulta formulada consta de 18 variables con un promedio de 5 valores posibles no excluyentes cada uno.

Entre los indicadores del nivel de madurez en la integración de TIC consideramos la existencia de sitio web organizacional y el nivel de interactividad que se propone a través del mismo. A estos fines se realizó una evaluación de la calidad de los sitios de las empresas relevadas, aplicando la herramienta descripta más abajo.

2.1 Niveles de maduración en TIC

Hemos contrastado parte de la bibliografía existente sobre el tema ([13],[17], entre otros) con nuestra percepción del problema y, considerando los datos obtenidos de la encuesta realizada, hemos definido tres **niveles de maduración** o sectores de agrupamiento:

- **Nivel básico:** digitalización de sistemas de información y comunicación

Indicadores:

- Porcentaje de puestos con uso de PC
- Calidad de conexión a Internet
- Sitio web informativo

- **Nivel intermedio o de Integración interna:** Integración de sistemas de información y comunicación organizacionales.

Indicadores:

- Intranet /Groupware /Gestión Electrónica de Documentos
- Sistemas de información integrados tipo Enterprise Resource Planning (ERP)
- Sitio web interactivo

- **Nivel avanzado o de Integración externa:** Integración de sistemas de información inter-organizacionales

Indicadores:

- Extranet/ Electronic Data Interchange (EDI)
- Client Relationship Management (CRM) /Supply Chain Management (SCM)
- Comercio electrónico
- Sitio web transaccional

2.2 Herramienta de evaluación de los sitios Web

Existen varias propuestas para la medición de su calidad y eficiencia de sitios web ([10],[14],[16], entre otros).

Toda herramienta con este propósito debe contar con cinco componentes principales: categorías (áreas objeto de análisis), factores (elementos específicos incluidos en cada categoría), ponderaciones (importancia relativa otorgada a cada categoría y factor), valoración (valor asignado a cada categoría y factor) y puntuación total (resultado de aplicar ponderaciones y puntuaciones).

Para realizar la evaluación, hemos adaptado la herramienta para calcular Índice de Evaluación Web (IEW) propuesta por Miranda González et al aplicada a la banca electrónica [14]. A su vez, hemos limitado el análisis a los criterios de evaluación relativos a la calidad del contenido (en su versión original, el IEW contempla además, aspectos de accesibilidad, velocidad y navegabilidad). Dados los objetivos de este trabajo, no consideramos necesario evaluar los aspectos más técnicos.

La herramienta consiste en una tabla de criterios ponderados para el análisis del sitio web distinguiendo tres tipos de contenido: a) informativo, b) comunicativo o interactivo elemental y c) transaccional o interactivo avanzado, cuyo total suma un máximo de 100 puntos. Partimos de las pautas propuestas por Miranda

ÍNDICE DE CALIDAD DEL CONTENIDO WEB*	100
a) Contenido informativo	40
• información general de la empresa	4
• información sobre productos	4
• información sobre precios	4
• fotos de productos	4
• información sobre envíos de productos	4
• información sobre devoluciones	4
• información sobre atención al cliente	4
• información financiera	4
• información requisitos proveedores	4
• información sobre medios de pago	4
b) Contenido comunicativo	30
• email de contacto	6
• teléfono de contacto	6
• dirección de contacto	6
• blog institucional/foro/ chat	6
• multilingüe	6
c) Contenido transaccional	30
• orden de pedido de clientes on-line	5
• cobranza en línea	5
• trazabilidad de pedidos on-line	5
• gestión de reintegros/servicio pos venta	5
• extranet (acceso restringido a proveedores)	5
• recepción de cv (RRHH)	5
*Adaptado de: Miranda González, F. et al. (2005)	

Tabla 1. Herramienta de evaluación de sitios web

González, asignando una ponderación mayor al contenido informativo (40/100), ya que siendo éste aspecto el básico, nos lleva a elevar el nivel de exigencia en este ítem. Por su parte, reciben igual puntaje total (30/100) los aspectos comunicacional y transaccional. Para evaluar el contenido informativo se definieron diez criterios, asignando un puntaje de 4 puntos a cada uno, los que se suman

en la medida que se verifica su presencia o cumplimiento en el sitio evaluado. De forma similar, para el contenido comunicacional se establecieron 5 criterios, asignando 6 puntos a cada uno y para la evaluación del contenido transaccional se precisaron 6 criterios con un puntaje de 5 cada uno de ellos (Ver Tabla 1).

3. RESULTADOS

Del pormenorizado análisis de las respuestas obtenidas, sintetizamos los aspectos más salientes:

Población:

Total de empresas del sector encuestadas: 23

- Con proveedores en exterior: 8 (35%)
- Sin proveedores en exterior: 15 (65%)
- Con clientes del exterior: 8 (35%)
- Sin clientes en exterior: 15 (65%)
- Empresas con proveedores y clientes en el exterior: 5 (22%)
- Empresas con sitios web: 16 (69%)
- El 60% de las empresas tienen menos del 50% de los puestos de trabajo con PC, si bien este dato puede ser relativizado, por tratarse de empresas industriales.

Los primitivos resultados de nuestro trabajo, muestran una clara incidencia del grado de internacionalización en relación a la adopción de TIC:

- El 75% de empresas con proveedores en el exterior tiene conexión remota a los sistemas de información de la organización. En contraste, sólo el 47% de las empresas sin proveedores en el exterior tienen este tipo de conexión.
- Tener proveedores en el exterior estimula el uso de la telefonía IP y teleconferencia/videoconferencias. Respectivamente 50% y el 63% de las empresas con proveedores en el exterior las utiliza, comparado con el 0% y 13% respectivamente de empresas sin proveedores en el exterior.
- Tener proveedores en el exterior en mayor medida que tener clientes en el exterior es un factor o estímulo al uso de sistemas empresariales, salvo en el uso de sistemas Client Relationship Management (CRM) (Ver Gráficos 1 y 2).

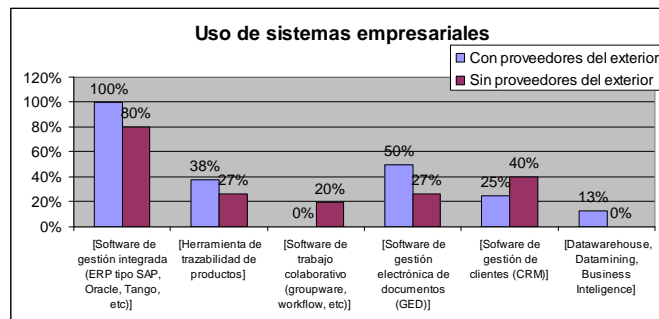
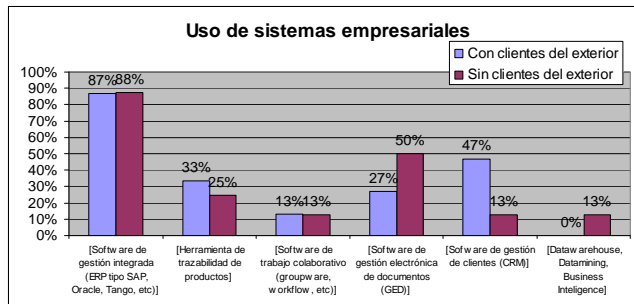


Gráfico 1. Uso de sistemas empresariales. Empresas con/sin proveedores del exterior

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta ad-hoc a 23 empresas industriales de la Región Córdoba-Rosario. 2009.

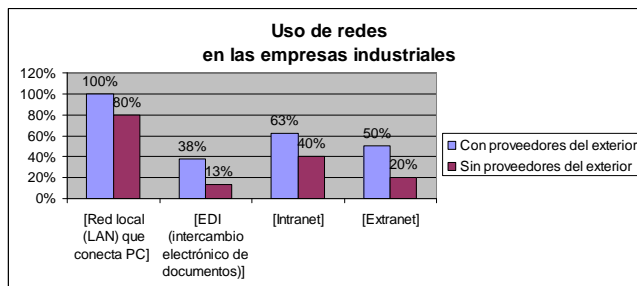


**Gráfico 2. Uso de sistemas empresariales.
Empresas con/sin clientes del exterior**

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta ad-hoc a 23 empresas industriales de la Región Córdoba-Rosario, 2009.

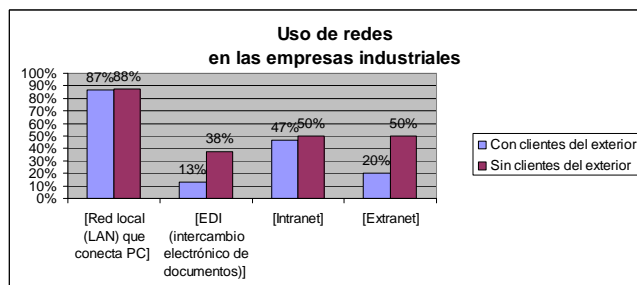
En cuanto a las redes:

- Todas las empresas declaran tener conexión a Internet.
- Alrededor del 80% utilizan conexión a Internet en banda ancha. Más del 50% utiliza conexiones inalámbricas. Ninguna utiliza conexión Dial-up.
- Respecto al uso que hacen de internet, del total de las empresas, al menos el 80% utiliza e-banking, alrededor del 40% compra bienes o servicios on-line.
- Más del 80% de las empresas posee redes de área local (LAN).
- Tener proveedores en el exterior en mayor medida que tener clientes en el exterior, se presentaría como un factor o estímulo al uso de redes tanto internas como inter-organizacionales (Ver Gráficos 3 y 4).



**Gráfico 3. Uso de Redes.
Empresas con/sin proveedores del exterior**

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta ad-hoc a 23 empresas industriales de la Región Córdoba-Rosario, 2009.



**Gráfico 4. Uso de Redes.
Empresas con/sin clientes del exterior**

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta ad-hoc a 23 empresas industriales de la Región Córdoba-Rosario, 2009.

En cuanto a la calidad de contenido de los sitios web:

- De las 23 empresas analizadas, 16 poseen sitio web y observamos que la calidad del contenido es muy baja.
- Todos los sitios resultan evaluados por debajo del 50% del puntaje posible, alcanzando el índice de calidad de contenido web un valor promedio de **33,43/100**.
- En todos predominan ampliamente los niveles comunicativo e informativo sobre el transaccional.

Los resultados indican que los sitios web de la mayoría de las empresas analizadas, al momento de esta evaluación (febrero 2010) funcionan como presentación institucional, información de contacto off-line y punto de contacto on-line asincrónico vía e-mail, quedando aún desaprovechadas otras potenciales funcionalidades interactivas y transaccionales de la web.

El aspecto **informativo** obtiene un promedio de **12,37/40 puntos**, siendo la puntuación más elevada de 24 puntos apenas superior a la mitad del máximo posible.

En cuanto a lo **comunicativo**, prácticamente todos los sitios cuentan con información de contacto off-line (ubicación y teléfono) y on-line vía email. El puntaje promedio es de **17/30**, siendo el máximo obtenido de 24. Ninguno explora aún niveles más avanzados de interactividad como el que ofrecen las redes sociales, los foros y los blogs, por ejemplo.

En lo **transaccional**, el puntaje promedio es de apenas **4,06/30**, siendo el máximo obtenido de 15. Se observan tímidamente cubiertos dos de los puntos evaluados: recepción de pedidos en línea (5 compañías) y recepción de Curriculum Vitae (4 compañías). Sólo 3 de ellos ofrecen servicios a clientes mediante acceso restringido. Ninguno de los sitios ofrece la venta y cobranza en línea.

Los puntajes resultantes son consistentes con otros datos que se desprenden de la encuesta. A la consulta acerca de los objetivos de su sitio web (múltiples opciones posibles), al menos un 70% de las empresas declaran objetivos informativos (nivel básico); entre 30-60% declara objetivos comunicacionales (nivel intermedio) y menos del 20% declara objetivos transaccionales (nivel avanzado).

A la consulta acerca de ¿cuáles son los frenos al comercio electrónico?, observamos que la mayor cantidad de respuestas responden a las opciones “Productos/servicios poco adaptados a la venta en línea” y “Sus clientes y proveedores no están preparados para comprar en línea”. No obstante, aún en estas opciones, las respuestas no llegan al 40%. Interpretamos este hecho como de desconocimiento acerca de las características del comercio electrónico, sus ventajas y potencialidades.

En nuestro caso, entre las empresas con proveedores en el exterior habría mayor conciencia de falencias o factores internos a la organización como barreras al e-commerce: “productos poco adaptados a la venta en línea” (63%), “falta de competencias técnicas” (75%).

Las empresas con clientes en el exterior encuentran las mayores barreras al comercio electrónico en el exterior de la organización “proveedores poco preparados” (47%) y “clientes poco preparados” (30%)

Los resultados del análisis realizado, han sido contrastados con otros obtenidos en estudios similares por autores italianos [8], quienes señalan “una debilidad de las firmas”, refiriéndose a su “imposibilidad general para controlar mercados finales, debido a los largos canales de distribución que hacen difícil recolectar información y reaccionar a la demanda cambiante de manera rápida”, situación similar a la que conocemos de nuestras empresas. En realidad, objetan invertir en el comercio electrónico porque no lo consideran apropiado para las características de los procesos/productos de sus empresas.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo con la premisa planteada, se puede afirmar que aunque de manera preliminar, con los datos recogidos se verifica que a medida que las empresas están más orientadas a tener clientes y/o proveedores en el exterior, sus niveles de integración de la cadena de valor a través de las TIC presentan mayor madurez.

Como habíamos previsto en la descripción metodológica, no se llegó a verificar la validez de los indicadores planteados. Esto responde a dos aspectos: primero, el tamaño y las características de la muestra, que impiden la aplicación de las herramientas de análisis multivariado disponibles y, además, se requiere un mayor nivel de detalle para establecer rangos de análisis más precisos.

Se ha demostrado, no obstante, que el **nivel de maduración en la incorporación de TIC estaría relacionado con, al menos**, los siguientes indicadores:

- % de puestos con PC
- % de puestos con conexión a Internet
- Valoración del Sitio Web
- Aplicaciones (uso) de Internet
- Uso de sistemas empresariales

En próximos trabajos se pretende ampliar el alcance de este análisis aplicando igual metodología a diferentes empresas de otros sectores en la misma región a fin de establecer comparaciones intersectoriales.

Una mejor relación entre volumen de datos e indicadores permitirá otorgar peso a los mismos, optimizando la categorización (el establecimiento de rangos) entre la población en estudio. Resultará apropiado utilizar técnicas de análisis multivariado.

Proponemos incorporar al análisis además:

- En lo interno: el tamaño, del cual sólo disponemos de la cantidad de empleados (87% de las empresas tiene menos de 400 empleados) y la estructura organizacional, así como el nivel de capacitación del personal.
- Factores externos: pueden analizarse características del sector de actividad, posición en el mercado (dominante o no) y la existencia de políticas que faciliten o promuevan la cooperación interorganizacional.

Concluimos que sería positivo mantener el análisis de las variables identificadas como determinantes, mayor cantidad de datos, mejor encuesta.

5. REFERENCIAS

- [1] Aral, S., Brynjolfsson, E., DJ Wu. 2006. Which Came First, IT or Productivity? Center for Digital Business, MIT, ebusiness.mit.edu
- [2] Apostolou, D., G. Mentzas y W. Maas. 2003, Knowledge Networking in Extended Enterprise". ICE, 9th. International Conference on Concurrent Engineering, Espoo, Finlandia.
- [3] Bresnahan, T., Brynjolfsson, E., and Hitt, L. M. 2002. Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-level Evidence. *Quarterly Journal of Economics* (117:1). 339-376.

- [4] Billón Currás, M. et al. 2007. Evidencias del impacto de las TIC en la productividad de la empresa. ¿Fin de la «paradoja de la productividad»? Universidad Autónoma de Madrid. Cuadernos de Economía. Vol. 30, Núm. 82, enero-abril, 005-036.
- [5] Brynjolfsson, E., and Hitt, L.M. 2000. Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives* (14:4) 23-48.
- [6] Capó-Vicedo J. et al. 2007. La Gestión del Conocimiento en la Cadena de Suministro. Análisis de la Influencia del Contexto Organizativo. *Revista Información Tecnológica*. On-line ISSN 0718-0764. Vol. 18 N° 1. 127-135
- [7] Camarinha-Matos, L.M. 2002. Collaborative Business Ecosystems and Virtual Enterprises. Kluwer Academic Publishers
- [8] Chiarvesio, Di María, Micelli. 2006. *Sistemas locales en las Redes Internacionales de Producción*, Aracne editrice SRL, Roma, 205.
- [9] Ding, H.B. y L.S. Peters. 2000. Inter-firm knowledge management practices for technology and new product development in discontinuous innovation. *International Journal of Technology Management*, 20(5-8): 588-600.
- [10] Huizingh, E. 2000. The content and design of web sites: an empirical study. *Information & Management*, 37, 123-134.
- [11] INDEC. 2008. Utilización de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las empresas industriales argentinas. Argentina. 2004-2006
- [12] INDEC-SECYT. 2004. Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TICs. Argentina. 2002-2004.
- [13] Marchese, A. et. al. 2005. *Sistemas de Información para organizaciones que aprenden*. 34 JAIIO. Rosario.
- [14] Miranda González, F. et al. 2005. La banca por Internet en España. Aplicación del Índice de Evaluación Web (IEW). *Boletín Económico De ICE* N° 2855. Consultado en Diciembre 2009 en: http://www.revistasice.com/cmsrevistasICE/pdfs/BICE_2855_15-30__CE0441323F61375B641BEE01C3763371.pdf
- [15] Nahirñak, Paula, Jones Carola, et al. *Comercio Electrónico en Argentina. Capacidades y Desafíos en la Construcción de la Sociedad de la Información*. IERAL-UNC, Córdoba 2007. ISBN 978-987-24030-3.
- [16] Robbins, S. y Stylianou, A. 2003. Global corporate web sites: an empirical investigation of content and design. *Information & Management* n° 40, 205- 212.
- [17] Saroka, R y Collazo, J. 1996. *Informática para Ejecutivos*. Ed. Macchi, Buenos Aires.