

Parámetros para una herramienta de Gestión de Conocimiento de Informática

Parameters to develop a knowledge management computerized tool

Antonio Sánchez Ramírez*

Luis Joyanes Aguilar**

Para que la información en acción genere productividad en las empresas debe ser un elemento diferenciador. Para lograrlo requiere de una aplicación sistemática y organizada que facilite un ambiente colaborativo en el que varios participantes conduzcan deliberaciones encaminadas hacia las decisiones del conocimiento en su contexto dentro del ambiente de trabajo, al relacionar los artefactos con los procesos de conocimiento que lo generan y modifican, por medio de la aplicación de parámetros que influyen en las herramientas TIC que ayudan en la toma de decisiones de la Gestión del Conocimiento.

Action information gives productivity to companies when it is a core element and to achieve this it requires an organized, systematic application which enables a collaborative environment where several participants raise deliberations about knowledge decisions including the work environment context when artifacts and knowledge processes are modified and started through the application of parameters that influence the ICT tools that help decision-making focused on knowledge management.

Palabras clave: Productividad. Ambiente colaborativo. TIC. Gestión. Conocimiento.

Key words: Productivity. Collaborative environment. ICT. Knowledge management.

1 Introducción

El conocimiento es la información puesta en acción (DAVENPORT, 1998) que genera productividad y el factor decisivo para mantener la competitividad de las organizaciones (DRUCKER, 1993) sólo si se desarrolla como un elemento diferenciador. Esto requiere una aplicación sistemática y organizada del conocimiento existente (CARRILLO, 2000, p. 263-288) en diferentes niveles incrementales de conocimiento en las empresas, en paralelo con la variación en la capacidad de sus procesos (BOHN, 1994, p. 61-73). Al desplazarse a través de diferentes niveles, la información se transforma de un proceso de aprendizaje individual hacia uno sistemático que utiliza las experiencias pasadas. Una importante transición entre el conocimiento artesanal con un alto contenido de saber tácito que evoluciona paulatinamente hacia una orientación a procesos (BELLANDER, 1997). Una porción considerable de los procesos del

* Coordinador de GC en CIATEQ AC. Centro Tecnológico en México Coordinador de GC en CIATEQ AC. Centro Tecnológico en México.

** Director y Catedrático de la Universidad Pontificia de Salamanca - campus Madrid, España.

conocimiento es totalmente portátil por el individuo que lo posee en su cerebro y que se incorpora en el trabajador del conocimiento (DRUCKER, 1999); entonces la habilidad para desarrollar una orientación sistemática de procesos depende en la habilidad para apoyar su creación, con el compartir y utilizar el conocimiento.

El desarrollo de información nueva envuelve equipos de trabajo que son transversalmente funcionales con un alto contenido de diferencias en sus puntos de vista, con participantes que logran un alto nivel de sinergia de sus interacciones con los otros miembros del grupo (JASSAWALLA, 1998, p. 237-254); lo que genera una necesidad para organizar, filtrar, condensar y registrar su conocimiento compartido entre los participantes (FIELDING, 1998, p. 84-92).

En el contexto para desarrollar los productos del conocimiento (COURT, 1997, p. 123-138) se tiene tres categorías: el conocimiento general que se obtiene por medio de las experiencias diarias; conocimiento en un dominio específico que se obtiene por medio del estudio y experiencia y que se aplica en las interpretaciones contextuales; el conocimiento por procedimientos o por procesos, que se obtiene de la experiencia obtenida dentro de un dominio específico que se distribuye en equipos enfocados al desarrollo del producto, mecanismos de coordinación, es una combinación de las otras dos categorías; que implica el desarrollo de un entendimiento compartido, toma de decisiones, selección y no aceptación de opciones para el nuevo diseño. Este proceso empieza con las necesidades del mercado, información externa, tecnologías y estructuras del conocimiento, con los requerimientos del producto. Por su parte el proceso de diseño se inicia con nociones preconcebidas de un producto ideal que se conceptualiza de diferentes maneras por un equipo de trabajo, que por medio de una evolución de sus puntos de vista a través del conocimiento tácito y explícito que poseen, se convierte en la base para el desarrollo del producto del conocimiento que envuelven decisiones técnicas con relación al diseño y estructura; y las decisiones que afectan su contenido que no necesariamente siguen una progresión lineal, sino más bien una conexión constante entre ambas fases de aplicación de conocimiento tácito que conduce al producto final.

2 Características de los productos del conocimiento

Para que la información se transforme en valor agregado debe cumplir ciertas características como entregarse a tiempo (SHAPIRO, 1999) que es determinante en el valor del producto concebido por el consumidor (PAZER, 1998, p. 462-484), sobre todo cuando se entrega antes que la competencia; su desarrollo inicial requiere de mucho tiempo y esfuerzo, sin embargo, cada pieza subsecuente del conocimiento tiene un costo marginal imperceptible (SHAPIRO, 1998, p. 16-114); tiene un ciclo de vida muy corto (CLARK, 1994) sujeto a una tasa rápida de cambio (MENDELSON, 1998, p. 1-4); es perecedero al decrecer su valor sobre un período de tiempo ya que considera

la utilización específica para esa ocasión en particular (KOPPIUS, 1999); requiere de colaboración transversal entre los grupos organizacionales para lograr asignaciones que se extienden más allá de los límites tradicionales de las áreas funcionales (IANSITI, 1997, p. 108-117). La generación de los sistemas complejos de los productos del conocimiento requiere una amalgama de saber entre diversas disciplinas (manufactura, mercadotecnia, logística y otras) con una cooperación creativa que es crítica para la innovación (LEONARD, 1998, p. 112-131). Otra característica es que debe ser capaz de producir múltiples versiones para el mismo producto básico pero para diferentes segmentos de consumidores (VARIAN, 1997, p. 1-13), como puntos de venta con diferentes precios para el producto; diferentes versiones para el mismo producto; colaboración institucional que se requiere cuando los productos crecen dentro de una complejidad incremental, lo que genera a su vez la participación de disciplinas y especialización funcionales múltiples entre diferentes firmas, que persiguen una reducción en el tiempo de introducción al mercado, ciclos de vida que se comprimen, y la complejidad del diseño que aumenta (TIWANA, 2000). Pero también las disciplinas se encuentran distribuidas en tiempo y espacios diferentes que demandan una colaboración síncrona y asíncrona (STORCK, 2000, p. 63-74); desde otra óptica los miembros de los equipos de trabajo cambian durante las diferentes fases del proyecto y el tiempo, generando algunas ocasiones un déficit de personal calificado con una alta rotación, especialmente en las áreas de complejidad tecnológica.; incertidumbre en los mercados emergentes como resultado del acelerado cambio y evolución de los productos del conocimiento (MEYER, 1996, p. 43-59) que se enfrentan a altos grados de incertidumbre que afectan los procesos de desarrollo de los productos; interoperabilidad ya que el producto del conocimiento puede ser entregado por diversos canales de distribución es crítico para el éxito de la empresa.

3 Influencias que afectan a los grupos de trabajo

Estas se fundamentan en la carencia de entendimiento compartido, pérdida de la sinergia colaborativa como efecto de la fluidez del equipo, repetición de errores, reinención de soluciones como efecto de la inaccesibilidad al conocimiento existente, replicar las inconsistencias, imprecisión de las decisiones, carencia de metas compartidas y falta de coordinación en su distribución al utilizar las TIC. Entonces el desarrollo de un sistema y herramienta para la gestión del conocimiento es un objetivo central (ROBEY, 2000, p. 125-155).

La figura 1 muestra las influencias que afectan a los grupos de trabajo y que promueven el desarrollo de un sistema y herramienta para la Gestión del Conocimiento (GC).

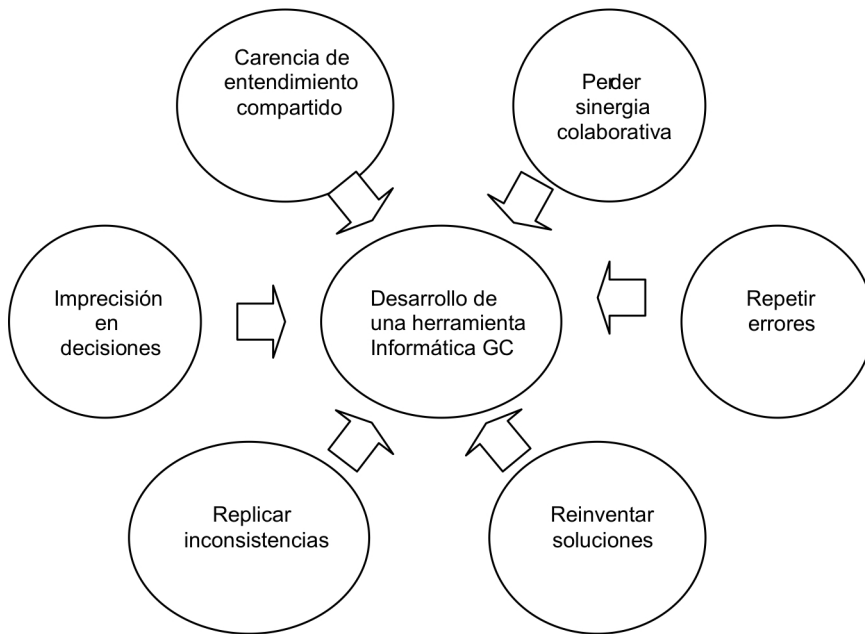


Figura 1: Influencias que afectan los grupos de trabajo

Fuente: Elaboración propia.

La carencia del entendimiento compartido se origina cuando las diferentes áreas funcionales con sus flujos de experiencia generan diferencias en entendimiento, puntos de vista, perspectivas de los problemas que resultan durante la etapa de diseño cuando se carece de un entendimiento integral de los factores críticos de diseño. La carencia de un vocabulario común y de un conocimiento inadecuado entre las áreas funcionales para el desarrollo de la evolución del entendimiento y el consenso (CROSS, 1996).

Pérdida del contexto de decisión como efecto del cambio de los miembros del grupo (CIBORRA, 1993) de trabajo cuando se disuelven al final de los proyectos, se reasignan a otros proyectos donde se necesita su experiencia funcional (MANKIN, 1996); cuando estos factores se entrelazan se pierde la referencia contextual de las decisiones pasadas dentro del tejido social. Los procesos de diseño son extremadamente dependientes del conocimiento tácito que poseen los miembros del grupo, que se manifiesta a través del *know how*, juicio e intuición no puede ser transmitido fácilmente entre los miembros del equipo limitando la transferencia y difusión entre los grupos (ODELL, 1996); su suceso depende de la transferencia efectiva de los componentes tácitos que los sistemas de información colaborativo no poseen usualmente.

Reinventar soluciones se refiere a hacer por vez primera algo que ya está inventado (WEBSTER, 2000), entonces los equipos de trabajo de manera frecuente reinventan las soluciones a los problemas, como efecto de su carencia de saber de las soluciones

implementadas en otros proyectos ya sea dentro o fuera de la empresa (TEECE, 1998, p. 289-292), como resultado de utilizar información incompleta que ya se posee.

La repetición de errores como efecto de la falta del conocimiento episódico de los errores cometidos en el pasado (RAMESH, 1992, p. 498-510). Los procesos que tienen el potencial de apoyar la transferencia activa de conocimiento desde los proyectos exitosos hacia los nuevos; así como los mecanismos que facilitan el mantenimiento de las huellas de las decisiones erróneas tienen el potencial de reducir la repetición de errores.

Desarrollo de habilidades por efecto de colaboración se pueden extraviar para su utilización subsecuente cuando un equipo de trabajo que se involucra en el desarrollo de un producto exitoso se cambia al siguiente proyecto perfilado genera que la experiencia obtenida ya no está disponible para otros grupos de trabajo en su versión subsecuente de evolución (RAMESH, 1998, p. 213-235). El obstáculo principal para una alianza exitosa es la carencia de procesos organizacionales específicos que permitan el acceso, asimilación, diseminación del conocimiento como una memoria organizacional que se genera a partir de los proyectos intergrupales (INKPEN, 1996, p. 123-140). Una alta rotación de personal es una amenaza al conocimiento colectivo y la experiencia de un grupo, ya que es tácito en las mentes del individuo (NONAKA, 1989, p. 299-315).

Inconsistencia para desarrollar diferentes versiones del producto se obtiene cuando los mismos fragmentos de los objetos de conocimiento como artefactos diseñados, diseño de decisiones se conservan en diferentes localizaciones, hace difícil que se identifique cuál es la versión adecuada. La necesidad de la redundancia en el aprendizaje organizacional implicada debe ser balanceada simultáneamente con la necesidad del mantenimiento a través de las diferentes copias del objeto de conocimiento que poseen los diferentes miembros del equipo (SANCHEZ, 1997); sin embargo el compartir actividades de conocimiento debe asegurar que no se pare o se tergiverse el aprendizaje organizacional (CHANG, 1996).

Pérdida de conocimiento del proceso después de terminar un proyecto sucede cuando el equipo es desintegrado o el conocimiento tácito es redistribuido. Entonces la extensión en la que este conocimiento codificado baja los costos de su transferencia entre los grupos (TEIGLAND, 1998), con una alta correlación entre su codificación y el costo involucrado para transferirlo.

Supuestos no declarados que incluyen las varias decisiones en el diseño de un nuevo producto del conocimiento muchas veces se basa en suposiciones técnicas o de procedimiento que los participantes del equipo tienen, las que generalmente guardan un amplio contenido de suposiciones subconscientes que asumen como reales y raramente aparentes sobre las tecnologías, mercados, usuarios, alcances y límites de los procesos de trabajo, que al crecer la cantidad de decisiones tomadas se transforma en una interdependencia extremadamente compleja, que hace difícil rastrear el efecto de sus cambios. Otro factor de cambio es que los requerimientos que un producto

necesita para satisfacer al consumidor puede también evolucionar durante el período de su desarrollo. Si no se tiene la habilidad para rastrear los efectos de estas suposiciones cambiantes e incorporarlos al resto de las decisiones de diseño afecta negativamente los esfuerzos del desarrollo y en el éxito del producto.

4 Características de un sistema de gestión del conocimiento que soporta a los productos del conocimiento

Estas características se encauzan por una diferente variedad de opciones, entre las más relevantes se tiene: poder rastrear la historia de las decisiones de diseño (ROBILLARD, 1999, p. 87-92); mantener las huellas de las decisiones interrumpidas o abandonadas que pueden evitar los retrabajos; los metadatos de las decisiones pasadas ayudan en la reutilización de las lecciones aprendidas históricas.

La premisa es que si se guarda una historia sobre el desarrollo del conocimiento que se captura y mantiene puede aliviar muchos de los problemas asociados con los productos de conocimiento, entonces el desafío se convierte en que la representación de este conocimiento ayude a los que toman las decisiones de forma que no obstruya ni imponga altos costos.

5 Hacia una herramienta que apoya los productos de conocimiento

El diseño de un sistema de apoyo a las decisiones suministra una variedad de tecnologías facilitadoras que pueden ser: un ambiente colaborativo basado en *web* en el que varios participantes conducen deliberaciones que guían hacia las decisiones del conocimiento; captura del contexto en el que las decisiones se toman, por medio de un sistema de registro distribuido multimedia que liga las decisiones a los artefactos que soportan los documentos y otra información relacionada con el WWW; facilidad para la utilización de una red compleja de interdependencias entre varios de los componentes del conocimiento que sólo se difunden entre los participantes del grupo colaborativo; facilitar el retiro inteligente de los componentes de diseño de las decisiones del conocimiento basadas en los requerimientos particulares de los diferentes participantes; un mecanismo que mantenga la consistencia del conocimiento capturado que sea actual y preciso.

5.1 Eslabón entre los artefactos y los procesos

Es importante integrar herramientas que apoyen el trabajo colaborativo en el contexto del ambiente de trabajo (KLINE, 1998), al reconocer la importancia de

relacionar los artefactos con los procesos del conocimiento que lo generan y modifican. Las deliberaciones entre los miembros del equipo que conducen a las decisiones se representan también como los procesos de conocimiento; otros componentes pueden incluir: requerimientos, soluciones alternativas, suposiciones tomadas y otros.

5.2 Modelo de interacción flexible y los servicios hipermedia

Los productos de conocimiento se pueden representar en varios niveles de precisión o formalidad. Las representaciones formales o precisas son útiles para el razonamiento automático, difíciles de capturar en las más complejas y dinámicas situaciones de diseño (BROWN, 2000, p. 3-7). El conocimiento informal ayuda a generar descripciones sustanciales que son difíciles de indexar y reparar; no es dócil para el razonamiento automático. Dependiendo de la complejidad e importancia de una decisión, el razonamiento es que puede ser capturado en diferentes niveles de detalle, por lo que el sistema debe suministrar flexibilidad para la representación del razonamiento de las decisiones con sus notas y suposiciones que desde un punto de vista detallado puede generar una red compleja de requerimientos, asuntos, alternativas, argumentos, suposiciones que son críticas al arribar a una decisión.

5.3 Registros distribuidos

Son esenciales para apoyar las representaciones explícitas en el intercambio de los puntos de vista entre los diferentes miembros del equipo de trabajo (BOLLAND, 1994, p. 456-477), por medio de mapas conceptuales que generan representaciones detalladas de las variables que definen el problema y sus espacios de solución para describir como un requerimiento puede ser alcanzado; o utilizar un mismo término con diferentes significados, entonces estos mapas conceptuales pueden ser concebidos como registros o anotaciones que explican los diferentes puntos de vista entre los participantes individuales que contribuyen al desarrollo del producto de la información.

5.4 Autoría distribuida

Requiere una herramienta que se fundamente en una arquitectura de servidor a cliente que se distribuyen sobre una red local o global, que conecta los clientes a una base del conocimiento central que repara, define y modifica componentes del proceso de conocimiento y los mapas conceptuales, que apoya una autoría distribuida por los miembros del equipo.

5.5 Visibilidad de los artefactos al pasar el tiempo

Una preocupación mayor durante el desarrollo de la información es la pérdida de conocimiento histórico durante su evolución en el transcurrir del tiempo, por lo que el sistema a desarrollar debe vencer este obstáculo al capturar la historia evolutiva por medio de soluciones alternativas propuestas, los argumentos que las soportan, las suposiciones, donde el diseñador puede articular explícitamente el razonamiento envuelto en la evolución de los artefactos al pasar el tiempo.

La herramienta además debe ser capaz de definir, navegar y modificar el conocimiento histórico durante el desarrollo de la información, pasa a ser un suministro de soporte analítico a los grupos de decisión y ayuda para la comunicación en la toma de decisiones del equipo de trabajo con base en el conocimiento histórico.

5.6 Ligar los artefactos a los procesos

Soportar las discusiones entre los miembros del equipo enfocadas a los requerimientos de diseño del producto de conocimiento se puede lograr mediante una herramienta TIC, que a su vez llevan a preguntas más específicas que desglosan el problema, lo que ayuda a plantear soluciones alternativas, ya que cada miembro del equipo plantea preguntas o sugiere soluciones alternativas para resolver los asuntos, dar argumentos de soporte, identificando suposiciones críticas que deben ser entendidas explícitamente. La herramienta debe tener la habilidad para definir cualquier modelo de conversación al especificar los nodos y enlaces que representan los componentes del conocimiento y las acciones legales respectivamente; la factibilidad de capturar las conversaciones durante el desarrollo de las actividades de complejos productos del conocimiento, con herramientas como sistemas *groupware*, *e-mail*, interacciones formales e informales tanto síncronas como asíncronas, que pueda capturar el desarrollo histórico de los productos del conocimiento que puede ser costosa, sin embargo es esencial para la exitosa adopción del sistema de gestión de conocimiento.

5.7 Representación flexible e hipermedia

Se reconoce que un equipo de trabajo desea representar el recuento histórico de las decisiones en varios niveles de detalle o granularidad. La manera de ligar los artefactos con las historia está dada por la habilidad de encajar las referencias en una específica discusión con cualquier documento hipermedia que a su vez permite moverse alternativamente de la discusión al artefacto y viceversa.

Desde otra óptica la necesidad de representar el contexto en donde las decisiones se toman está soportado por la habilidad del *hiperlink*, los componentes de la base de conocimiento y el documento hipermedia.

5.8 Anotación distribuída

Esta se logra por medio de los mapas de los conceptos que ayudan a comunicar los diferentes puntos de vista del equipo de trabajo; esta habilidad de intercambio resalta las oportunidades de desarrollar un entendimiento compartido entre sus miembros, que resulta esencial en una colaboración exitosa.

5.9 Soporte en las decisiones con visibilidad de los artefactos al pasar el tiempo

La herramienta debe suministrar una variedad de ayudas para la toma de decisiones que no únicamente capture su desarrollo histórico, sino además debe mantener su consistencia para el desempeño de las decisiones automáticas que soporta el conocimiento, especialmente donde el contexto que sirve de base para la toma de decisiones cambia. Entonces la validez de las alternativas propuestas dependen de la validez de las suposiciones detrás de esas alternativas.

6 Conclusión

Los parámetros para una herramienta de GC informática está soportada por diferentes elementos entre los que se encuentran: las decisiones grupales que pueden estar incorporadas en la ayuda para la comunicación en la toma de decisiones del equipo de trabajo; o el suministro de soporte analítico a los grupos de decisión. Los sistemas que apuntan hacia el soporte de las comunicaciones se enfocan en la estructura de la información y su intercambio, más que en su razonamiento; su énfasis es la captura y comunicación más que suministrar un soporte inteligente a la toma de decisiones con esa información. Por otro lado, los que suministran apoyo para decisiones analíticas por medio de modelos teóricos, asumen que las alternativas, las decisiones y consecuencias para su solución son bien entendidas. En contraste los elementos de una herramienta eficiente para la toma de decisiones grupal en la gestión del conocimiento debe ir más allá al suministrar los medios que permitan la elaboración e identificación de las metas o criterios de selección, con sus alternativas para solución, es un paso crítico para alcanzar una solución o consenso en un equipo de trabajo que a su vez conduce a resolver las

controversias y deliberaciones relacionadas. La herramienta debe estar basada sobre la premisa que los procesos de elaboración y refinación de los asuntos, alternativas y decisiones son una parte importante del componente del problema y su solución.

Una herramienta para la toma de decisiones y la gestión de conocimiento debe suministrar un mecanismo que facilite una coordinación distribuída con registro y autoría, así como relacionar artefactos con la historia del desarrollo de los productos del conocimiento habilitada por le hipermedia y un soporte automático para la utilización de esta información. En el dominio del desarrollo de información del producto la interacción entre los componentes del proceso del conocimiento y los artefactos ayudan en la evolución de nuevas y diferentes versiones del producto, dentro del contexto de las decisiones involucradas en el cambio de diseño.

El aprendizaje histórico es un enfoque importante en los sistemas de memoria organizacional para ayudar en su gestión y construcción, elemento que enfatiza el compartir el conocimiento como un soporte del aprendizaje; la base de conocimiento, de un conocimiento basado en la experiencia y que es semi estructurado, se vuelve además un excelente candidato para la utilización en una herramienta de razonamiento basada en casos que se enfoca en el aprendizaje

9 Referencias

BELLANDER, M. *Workflow bottlenecks and problem areas influencing production management need in commercial printing*. Proceedings of Intergrafica, Zagreb, 1997.

BOHN, R. Measuring and managing technological knowledge. *Sloan Management Review*, n. 36, p. 61-73, 1994.

BOLLAND, J. *et al.* *Designing information technology to support distributed cognition*. *Organization Science* 5(3), p. 456- 477, 1994.

BROWN, J. S. *et al.* Balancing act: how to capture knowledge without killing it. *Harvard Business Review*, May- June, p. 3-7, 2000.

CARRILLO, J. *et al.* Improving manufacturing performance through process change and knowledge creation. *Management Science* 46 (2), p. 263-288, 2000.

CHANG, A. *et al.* *Managing resource sharing in the electronic age*. AMS studies in library and information science. NY: AMS Press, 1996.

CIBORRA, C. *Teams, markets and Systems: business innovation and information technology*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1993.

CLARK, K. B. *The product development challenge: competing through speed, quality and creativity*. Boston: Harvard Business School Press, 1994.

COURT, A. *et al.* The relationship between information and personal knowledge in new product development. *International Journal of Information Management* 17(2), p. 123-138, 1997.

- CROSS, E. *et al.* The diversity factor: capturing the competitive advantage of changing workforce. Irwing Chicago, 1996.
- DAVENPORT, T. *et al.* *Working Knowledge: How organizations manage what they know.* Boston: Harvard Business School Press, 1998.
- DRUCKER, P. *Post capitalist society.* N.Y.: Harper Business Press, 1993.
- DRUCKER, P. *Management challenges for the twenty first century.* NY.: Harper Business Press, 1999.
- FIELDING, R. *et al.* Web based development of complex information products. *Communication of the ACM* 41(8), p. 84-92, 1998.
- IANSITI, M. *et al.* Developing products on Internet time. *Harvard Business Review*, sep-oct, p. 108-117, 1997.
- INKPEN, A. Creating knowledge through collaboration. *California Management Review* 39(1), p. 123-140, 1996.
- JASSAWALLA, A. *et al.* An examination of collaboration in high technology new product development process. *Journal of Product Innovation Management* 15, p. 237-254, 1998.
- KLINE, P. *et al.* Ten steps to learning organization. 2. ed., Arlington Great Ocean Publishers, 1998.
- KOPPIUS, K. Dimensions of intangible goods. Proceedings of 32nd. Hawaii Int. Conference on System Sciences, 1999.
- LEONARD, Barton D. The role of tacit knowledge in group innovation. *California Management Review* 40(3), p. 112-131, 1998.
- MANKIN, D. *et al.* *Teams and technology.* Boston: Harvard Business School Press, 1996.
- MENDELSON, H. The information industries: introduction to the special issue, *Information Systems Research* 9(4), p. 1-4, 1998.
- MEYER, M. *et al.* The design and development of information products. *Sloan Management Review* 37(3), p. 43-59, 1996.
- NONAKA, I. Managing innovation self renewing process. *Journal of Business Venturing* 4, p. 299-315, 1989.
- ODELL, C. *et al.* APQC International Benchmarking Clearing House and American productivity and Quality Center. Knowledge management: consortium benchmarking study final report. Houston, 1996.
- PAZER, T. Modelling information manufacturing systems to determine information product quality. *Management Science* 44(4), p. 462-484, 1998.
- RAMESH, B. *et al.* Supporting systems development using knowledge captured during requirements engineering 18(6). *IEEE transactions on software engineering* 18(6), p. 498-510, 1992.

- RAMESH, B. *et al.* Supporting collaborative process knowledge management in new product development teams. *Decision Support Systems* 27 (1-2), p. 213-235, 1998.
- ROBILLARD, J. The role of knowledge in software development. *Communications on the ACM* 42(1), p. 87-92, 1999.
- ROBEY, D. *et al.* Information technology and organizational learning: a review and assessment of research. *Accounting Management and Information Technology* 10, p. 125-155, 2000.
- SÁNCHEZ, R. *et al.* Learning and knowledge management. Wiley, The strategic management series, 1997.
- SHAPIRO, C. *Information rules: a strategic guide to the network economy*. Boston: Harvard Business School Press, 1999.
- SHAPIRO, C. *et al.* Versioning: the smart way to sell information. *Harvard Business Review*, Nov.- Dec., p. 16-114, 1998.
- STORCK, J. *et al.* Knowledge diffusion through strategic communities. *Sloan Management Review*, Winter, p. 63-74, 2000.
- TEECE, D. Research directions of knowledge management. *California Management review* 40(3), p. 289-292, 1998.
- TEIGLAND, R. E. *et al.* Knowledge dissemination in global R & D operations: case study in three multinationals in the high technology electronics industry. Stockholm School of Economics, 1998.
- TIWANA, A. Managing micro and macro level design process knowledge across emergent Internet information system families. London: Springer, 2000.
- VARIAN, H. Versioning information goods. *Proceedings of Digital Information and Intellectual Property*. Cambridge MA, January, p. 1-13, 1997.
- WEBSTER, M. *English Dictionary*. Merriam Webster Inc. 2000.