

Gestión de las capacidades dinámicas desde una perspectiva de la gestión del conocimiento y los sistemas de información

Step of the dynamic capabilities from a perspective of the step of knowledge and the systems of information

Elmer Yesid Fajardo Rodríguez¹

Recibido: 03/04/2014 - Aceptado: 05/05/2014

Cómo citar este artículo: E. Fajardo. “Gestión de las capacidades dinámicas desde una perspectiva de la gestión del conocimiento y los sistemas de información”, IngEam, vol. 2, n.º 2, pp. 10-, 2015

Resumen

La orientación basada en los recursos analiza el interior de las empresas para encontrar aquellos activos y capacidades que la conducen hacia la obtención de un mayor desempeño competitivo. Sin embargo, el nuevo entorno competitivo global, caracterizado por una mayor turbulencia, complejidad y cambio constante, ha puesto de manifiesto la necesidad para las organizaciones de generar a su interior ciertas habilidades para alcanzar una mejor posición competitiva bajo entornos inciertos. En este contexto, en el presente artículo se analiza el papel de los Sistemas de Información (SI) como facilitador para el desarrollo de la Gestión del Conocimiento (GC) en las organizaciones, y a partir de este, permitir a la empresa adecuarse al entorno mediante sus efectos sobre la mejora de una serie de capacidades dinámicas organizativas.

Palabras clave: capacidades dinámicas, sistemas de gestión del conocimiento, sistemas de información, capacidades organizacionales.

Abstract

The resource-based orientation analyzes within companies to find those assets and capabilities that lead them to obtaining more competitive performance. However, the new global competitive environment, characterized by a greater turbulence, complexity and constant change, has highlighted the need for organizations to generate certain skills inside to achieve a better competitive position under uncertain environments. In this context, this article examines the role of information systems (IS) as a facilitator for the development of Knowledge Management (KM) in the organizations and from here allow the company to adapt to the environment through its effects on improving a number of dynamic organizational capabilities.

Keywords: Dynamic capabilities, Knowledge Management Systems, Information Systems, Organizational Capabilities.

¹ Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: efajardorodriguez@gmail.com

I. Introducción

El crecimiento y la eficiencia siempre han sido algunas de las metas constantes en la estrategia de las organizaciones, pero a estas se les ha sumado una nueva variable, la cual tiene relación con la velocidad a través de la cual se requiere alcanzar los objetivos subyacentes y lo cambiante de ellos [1]. Esta dinámica global hace que en la actualidad las empresas valoren cada esfuerzo que se realice en pro de implementar herramientas ágiles que permitan responder oportunamente a los cambios continuos a que se ven abocadas.

Algunas posturas planteadas por diferentes autores esgrimen bajo esta nueva perspectiva que ni los enfoques de gestión de las fuerzas competitivas de Porter son capaces de explicar por sí solas, cómo las empresas pueden lograr una ventaja competitiva en entornos complejos y en constante cambio [2]. Por el contrario, comienzan a tomar fuerza nuevos enfoques sobre el tema de recursos y capacidades que generan mayores ventajas competitivas a las organizaciones. Por tanto, estas razones ha motivado mi interés por profundizar el estudio de la relación entre los Sistemas de Información (SI) y la Gestión del Conocimiento (GC), como en el análisis de los posibles efectos de la Gestión del Conocimiento (GC) en el desarrollo de capacidades dinámicas de la organización, generando ventajas competitivas para aquellas empresas que aprovechen el potencial de ambas variables.

11

II. Sistemas de información desde la orientación basada en recursos

Los efectos que los Sistemas de Información (SI) tiene sobre los resultados empresariales o sobre la mejora de la posición competitiva de las organizaciones constituyen una de las líneas de investigación más recientes, [3] define los sistemas de información como la materialización de todos aquellos conocimientos relacionados con el tratamiento de la información. [4] lo define como un conjunto de dispositivos y soluciones de hardware, software y redes de comunicación. Los primeros trabajos que trataban de analizar el impacto de los sistemas de información sobre la estrategia empresarial presentaban unos resultados positivos, centrados en estudios de casos donde los sistemas de información habían obtenido un éxito espectacular (sistemas de reserva SABRE, de American Airlines; [5]. Así dada la existencia de esa fuerte relación entre las dos variables, las empresas debían integrar los sistemas de información dentro de la estrategia empresarial.

Sin embargo, en la década de los 80 surgieron diversos estudios que reflejaban la ausencia de productividad derivada de inversiones significativas que se habían realizado en Sistemas de Información (SI); esto es lo que se ha venido a conocer como *paradoja de productividad* ([6]; [7]; [8]), el crecimiento de la productividad se había estancado o incluso desacelerado justo cuando el crecimiento de los sistemas de información eran cada vez mayor y las inversiones de los mismos por parte de las empresas sumaban cantidades cada vez más relevantes.

Por otra parte, además de los recientes estudios empíricos que pusieron en duda la importancia estratégica de limitarse a adoptar nuevos sistemas de información (SI), el surgimiento de la Teoría de Recursos y Capacidades TRC ([9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]) como un potente paradigma integrador de la investigación en este campo debilitó parte de los resultados de la literatura existente. Así, mientras que los investigadores se centraban en buscar ventajas derivadas de la industria o de la posición competitiva, la TRC busca ventajas que son el resultado de recursos específicos e intangibles de la empresa, como pueden ser la cultura organizacional o el aprendizaje. El resultado de la investigación reciente en sistemas de información es la noción que estos sistemas de información por sí solos no generan ventajas competitivas sostenibles.

Por lo tanto, la TRC proporciona unos fundamentos teóricos sólidos para investigar el contexto y las condiciones bajo las cuales los Sistemas de Información (SI) pueden proporcionar una ventaja competitiva sostenible. Concretamente la TRC provee un marco contundente para evaluar el valor estratégico de los Sistemas de Información (SI), proporcionando una orientación sobre cómo distinguir entre varios tipos de Sistemas de Información (SI) y cómo estudiar sus distintas influencias sobre el desempeño a través de la Gestión del Conocimiento ([16]).

Los autores [17] determinan la utilidad de emplear este paradigma en la investigación de la gestión del conocimiento debido a que:

- a) Facilita la especificación de los recursos de los sistemas de información (SI).
- b) Permite la comparación entre los recursos de los sistemas de información (SI) y el resto de los recursos de la empresa.
- c) Ofrece los mecanismos necesarios para estudiar la relación entre los sistemas de información y la obtención de una ventaja competitiva, ya que proporciona una forma eficaz de medir el valor estratégico de los recursos de los sistemas de información.

Así, la TRC proporciona un robusto marco para analizar si los sistemas de información pueden estar relacionados con el alcance de una mejor posición competitiva a través de la Gestión del Conocimiento ([14], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25]), con el sustento de una ventaja competitiva ([26]). Y para calcular empíricamente las complementariedades que pueden existir entre los sistemas de información y los otros recursos organizativos ([4]).

III. La gestión del conocimiento como proceso generador de ventajas competitivas

Fundamentalmente en la nueva economía el factor central es que el proceso de creación de riqueza pasa a ser el conocimiento y los demás activos intangibles (contactos, creatividad, innovación, posicionamiento, y otros), mucho más que el capital, los bienes de capital u otros activos físicos.

La gestión del conocimiento involucra dos aspectos relevantes. Por una parte la idea de gestión indica de algún modo, la organización, la planificación, la dirección y el control de procesos para conformar o disponer de ciertos objetivos. De otro lado, el conocimiento se

manifiesta en una organización, como cualquier ser humano, que recibe información tanto del exterior como del interior y debe hacer un manejo dinámico para captar, percibir, reconocer, organizar, almacenar analizar, evaluar o emitir una respuesta, basada en toda esa información y englobada en el total de información almacenada procurando un resultado.

En la gestión del conocimiento lo que interesa sobre todo es el aprendizaje. No en vano, una de las tendencias más sólidas durante la última década en las organizaciones ha sido el de los programas de formación permanente del personal y demás postulados planteados al aprendizaje en equipo. En el ámbito organizacional se ha valorado el recurso humano como algo dinámico. Sin embargo, se valora más la capacidad de aprendizaje que los conocimientos adquiridos. Es más importante aprender, ya que esto significa conocer el conocimiento, que poseer una colección de conocimientos.

Según [27], existe una transformación en la concepción del conocimiento. Este ha pasado de una situación aplicable a “ser” a otra aplicable a “hacer”, es decir, de una situación referida al desarrollo intelectual de la persona a otra como factor de producción tomando como base su utilidad. En este sentido, el conocimiento se convierte en un instrumento o medio para obtener resultados y la innovación sistémica o la definición de los nuevos conocimientos necesarios, su factibilidad y del método para hacerlo eficaz. A lo que agrega que la tarea de hacer productivo el conocimiento es una tarea de la administración, por lo que la Gestión del Conocimiento (GC) implica la explotación continua del mismo para desarrollar nuevos y diferentes procesos y productos dentro de las organizaciones. Además, las organizaciones deben incorporar tres prácticas sistémicas en la gestión del conocimiento, estas son:

- a) Mejorar continuamente procesos y productos.
- b) Aprender a explotar el éxito.
- c) Aprender a innovar.

El real problema que tienen las organizaciones es consultar, acceder y producir información de factores estáticos y dinámicos. Para esto es necesario realizar un análisis de la información que maneja la empresa, como: los datos que están en la base de datos, en los soportes de decisiones, en sus documentos ya sean estos físicos o electrónicos. De esta manera, la GC de la organización supone dotar de tres funcionalidades estratégicas:

- a) Reutilización o realimentación del valor añadido que la organización genera y adquiere, y que representa el capital intelectual de la misma, al servicio de la resolución de nuevos problemas, incrementando de esta manera el valor añadido de los servicios producidos y el rendimiento de dicha actividad.
- b) Investigación y análisis al servicio de las personas, que en la organización son los productores de valor añadido o son responsables de tomar decisiones críticas, sobre la base de una adecuada disposición de información diversa (datos, papel, textos electrónicos, etc.), y una rápida respuesta.
- c) Acceso unificado a todas y cada una de las capas de información tejidas sobre la estructura organizacional.

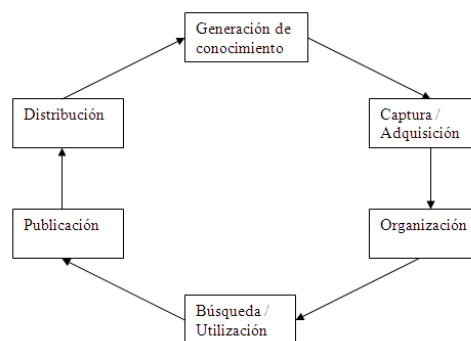
En las últimas dos décadas, especialmente en la última, se ha presentado una tendencia en el mundo empresarial hacia la mayor valoración del conocimiento, debido en un gran porcentaje a los desarrollos en los sistemas de información.

En el proceso GC se pueden identificar las siguientes estaciones o pasos:

- a) **Generación de conocimiento:** en esta fase se crea o desarrolla un conocimiento necesario que hasta el momento no se tiene.
- b) **Captura / Adquisición:** esta etapa consiste en la importación y la recolección de la información, para ello se pueden utilizar elementos típicamente humanos o automáticos como las bases de datos.
- c) **Organización:** una vez que se tiene la información se debe proceder a filtrarla, reconocer lo que es importante y lo que no, se debe analizar y validar, también se pueden involucrar elementos humanos y automáticos.
- d) **Búsqueda / Utilización:** ya que se ha seleccionado, organizado, categorizado y relacionado la información, así pues se debe poner a disposición de quienes la necesitan, un ejemplo típico es un buscador de Internet o un filtro de una base de datos.
- e) **Publicación:** Al estar tan tamizada la información resultará, ahora sí, útil para aquellos que la requieren, por ello se publicarán.
- f) **Distribución:** quien la necesite, podrá acceder a la información publicada, que ya está convertida en material que al interactuar con la persona le permitirá crear conocimiento. Ahora, se iniciará un nuevo ciclo basado en un nuevo conocimiento que no se tiene pero que resulta necesario.

Mediante este proceso se presenta la transformación de Información en Conocimiento. Este conocimiento se debe compartir por todos los agentes de la organización para que rinda sus frutos, además el proceso o ciclo debe estar continuamente iniciando nuevos procesos de transformación de información a conocimiento, con el fin de estar adelante, el entorno competitivo actual así lo exige.

Figura1. Proceso de Gestión del Conocimiento.



Fuente: elaboración propia.

A pesar de que los Sistemas de Información (SI) y las redes han potenciado el capital intelectual, la necesidad de adquirir nuevos conocimientos es inherente a la raza humana, además se constituye en una de las necesidades básicas del individuo, una empresa que no

permita o no incentive el desarrollo del capital intelectual, probablemente estará destinada al fracaso.

IV. Capacidades dinámicas: concepto y evolución

Una capacidad dinámica es el potencial de la empresa para resolver sistemáticamente los problemas, para tomar decisiones oportunas, orientadas al entorno y para cambiar su base de recursos. Este es la más reciente y completa definición, asimismo la integración de la mayoría de las investigaciones pasadas dispersas sobre el tema. Antes de formalizarse el término de capacidad dinámica, algunos autores ya ofrecían definiciones tempranas del mismo. [28] hablaron de “Capacidades combinativas para describir aquellos procesos organizativos mediante los cuales las empresas generaban y adquirían recursos de conocimiento, y generaban nuevas aplicaciones para dichos recursos. Descripciones similares eran usadas por [29] y [30] bajo las denominaciones de Capacidades y competencias arquitectónicas.

Por otra parte, [31] concluye que las capacidades dinámicas reflejan la capacidad de una organización para conseguir nuevas e innovadoras formas de alcanzar una ventaja competitiva, teniendo en cuenta sus antecedentes y entorno. Una de las definiciones más citadas en la literatura es la de [2] que conceptualiza a la capacidad dinámica como la habilidad de una empresa para integrar, reconstruir y reconfigurar aquellas competencias internas y externas para conseguir un ajuste rápido en un entorno cambiante.

Los autores [32], llegan a tres grandes conclusiones en desarrollo de una revisión realizada sobre el concepto y evolución de las capacidades dinámicas:

- a) Las capacidades dinámicas muestran características comunes para varias empresas, lo que implica que son “equifinales”, es decir, esas capacidades tendrán una determinada creación y evolución a través de distintas trayectorias, pero llegarán a un estado donde presenten los mismos atributos claves.
- b) Las capacidades dinámicas presentan distintas características dependiendo del dinamismo del entorno. Ante entornos con un dinamismo moderado, caracterizada por estructuras estables, modelos de negocio claros, agentes identificables, etc. La creación y desarrollo de capacidades dinámicas dependen en gran medida del desarrollo de rutinas operativas analíticas y detalladas, como consecuencia del conocimiento existente. En cambio, en entornos muy dinámicos, donde los atributos que se les caracteriza son muy ambiguos, las rutinas operativas de las que emergen las capacidades dinámicas son simples, experimentales basadas en la creación de nuevo conocimiento específico para una situación determinada.
- c) Por último, el desarrollo de las capacidades dinámicas se hace a través de mecanismos de aprendizaje continuo como repetición de prácticas, experiencias, errores, etc. Además, las capacidades dinámicas se implementan a través de una serie de pasos o etapas que son combinaciones de simples capacidades, a las que se les asocia unas determinadas rutinas operativas, que deben ser aprendidas en primer lugar.

[33] y [34] coinciden en proponer como atributo de las capacidades dinámicas su poder de dirigir los cambios en entornos de cambio.

La importancia de los mecanismos de aprendizaje ha sido puesta de manifiesto por [35]. Para ellos, las capacidades dinámicas son patrones bien aprendidos y estables de actividades colectivas, a través de las cuales la organización genera y modifica sistemáticamente sus rutinas operativas para conseguir mejora en la eficiencia.

Figura 2. Impacto de los mecanismos de aprendizaje en las capacidades dinámicas.



Fuente: elaboración propia basada en Zollo y Winter (2002)

[36] determina que las capacidades dinámicas permiten a la empresa crear, desarrollar y proteger los activos intangibles que posee para sustentar un desempeño superior en el largo plazo. Las bases de estas capacidades dinámicas, esto es, las distintas destrezas, procesos, procedimientos, normas de decisión, estructuras organizativas y disciplinas, son difíciles de desarrollar y usar. Además, las empresas con mejores capacidades dinámicas se caracterizan por su carácter emprendedor, no solo se adaptan al entorno en el que operan, sino que también se reconfiguran mediante la innovación.

V. Conclusiones

Existe una amplia contribución de la literatura al estudio del valor de negocio de los sistemas de información (SI) ([37]), al igual que existe un común acuerdo en aceptar que los sistemas de información por sí solos son incapaces de generar una ventaja competitiva sostenible. En este último sentido, surgió la contribución de la teoría de la complementariedad ([22], [4]), que proponen que los sistemas de información solo podrán sustentar una ventaja competitiva cuando sea complementada con un conjunto de recursos humanos y organizativos existentes en la organización como el conocimiento.

Una vez definida la competencia de los sistemas de información (SI), se analiza la relación entre ésta y GC, obteniendo como resultado una relación directa entre la competencia de los sistemas de información y el aprendizaje organizacional. En términos generales, la gestión del conocimiento conlleva un uso intensivo de información, donde las organizaciones basadas en el aprendizaje soportan su desarrollo en la gestión de la información, a su vez las

organizaciones se regeneran así mismas mediante la creación de nuevos conocimientos, a partir del aprendizaje a nivel del sistema, conformando así un círculo virtuoso.

Por último, el desarrollo de estas nuevas capacidades de aprendizaje hace que la organización entre en una dinámica constante de innovación. Lo anterior sugiere que la propia organización entienda a partir de su conocimiento interior a gestionar la complejidad y el cambio de negocio, todas estas argumentaciones corroboran los resultados obtenidos en los trabajos como los de [38], [39], [40], [41].

La limitación de esta investigación se centra en que el análisis realizado es de carácter exploratorio. Por lo tanto, se plantea la necesidad de continuar con futuros trabajos de investigación relacionados con temas conexos que complementen el tema de gestión del conocimiento y su relación con las capacidades dinámicas, enfocando el trabajo en el desarrollo de métodos efectivos que permitan determinar las capacidades que puedan ser accedidas y compartidas por diferentes componentes, además puedan ser implementados bajo estándares de industria.

VI. Referencias bibliográficas

- [1] K. Simon, *Business processes and IT in the pharmaceutical industry*, Doctoral Dissertation. Department of Informatics, School of Economics and Commercial Law, Göteborg University, Sweden, 2000.
- [2] D. Teece, G. Pisano and A. Shuen, Dynamic Capabilities and Strategic Management, *Strategic Management Journal*, vol. 18, n.º 7, pp. 509-533, 1997.
- [3] J. Navas, *Organización de Empresas y Nuevas Tecnologías*. Madrid: Pirámide, 1994.
- [4] T. Powell and A. Dent-Micallef, "Information Technology as Competitive Advantage: The role of human, Business and Technology Resources," *Strategic Management Journal*, vol. 18, n.º 5, pp. 375-405, 1997.
- [5] R. Buday, Sabre gives the edge to American Airlines, *Information Week*, vol. 26, pp. 34-35, 1986.
- [6] E. Brynjolfsson, "The productivity paradox of information technology," *Communications of the ACM*, vol. 36, n.º 12, pp. 66-77, 1993.
- [7] E. Brynjolfsson and L. Hitt, "Paradox lost? Evidence on the returns to information systems spending," *Management Science*, vol. 42, n.º 4, pp. 541-599, 1996.
- [8] H. Lucas, *La tecnología de la Información y la paradoja de la productividad*. Nueva York: Oxford University Press, 1999.
- [9] E. Penrose, *The Theory of the Growth of the Firm*. Nueva York: Oxford University Press, 1959.

- [10] B. Wernerfelt, A resource based view of the firm, *Strategic Management Journal*, vol. 5, pp. 171-180, 1984.
- [11] C. Prahalad and G. Hamel, El propósito estratégico, *Harvard Deusto Business Review*, 1er Trimestre, n.º 41, pp. 75-94, 1990.
- [12] R. Grant, The resource based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation, *California Management Review*, vol. 33, pp. 114, 1991.
- [13] J. Barney, Strategic factor markets: Expectations, luck and business strategy, *Management Science*, vol. 32, pp. 1231-1241, 1986.
- [14] J. Barney, Firm resources and sustained competitive advantage, *Journal of Management*, vol. 17, pp. 99-120, 1991.
- [15] M. Peteraf, "The cornerstones of competitive advantages: A resource based view," *Strategic Management Journal*, vol. 14, no. 3, pp. 179-191, 1993.
- [16] R. Santhman and E. Hartono, "Issues in linking information Technology Capability to Firm Performance," *MIS Quarterly*, vol. 27, no. 1, pp 125-153, 2003.
- [17] M. Wade and J. Hulland, Resource-Based View of IS Research, *MIS Quarterly*, vol. 28, no. 1, pp. 107-142, 2004.
- [18] E. Clemons, "Information Systems for Sustainable Competitive Advantage," *Information & Management*, vol. 11, pp. 131-136, 1986.
- [19] E. Clemons, Evaluation of Strategic Investments in Information Technology, *Communications of the ACM*, vol. 34, no. 1, pp. 22-36, 1991.
- [20] E. Clemons and S. Kimbrough, "Information Systems, Telecommunications, and Their Effects on Industrial Organization," *Proceedings, 7th International Conference on Information Systems*, pp. 99-108, 1986.
- [21] E. Clemons and M. Row, Structural Differences Among Firms: A Potential Source of Competitive Advantage in the Application of Information Technology, *Proceedings, 8th International Conference on Information Systems*, pp. 1-9, 1987.
- [22] E. Clemons and M. Row, Sustaining IT Advantage: The Role of Structural Differences, *Special Issue of MIS Quarterly*, vol. 15, no. 3, pp. 274-292, 1991.
- [23] D. Feeny, "Creating and Sustaining Competitive Advantage," *Information Management: The Strategic Dimension Oxford University Press*, pp. 98-124

- [24] D. Feeny and B. Ives, "In Search of Sustain-ability: Reaping Long-Term Advantage from Investments in Information Technology," *Journal of Management Information Systems*, vol. 7, n.º 1, pp. 27-46, 1990.
- [25] F. Mata, W. Fuerst and J. Barney, Information Technology and Sustained Competitive Advantage: A Resource-Based Analysis, *MIS Quarterly*, vol. 19, n.º 4, pp. 487-505, 1995.
- [26] G. Piccoli, E. Wagner, *Making IT happen: the value of information systems research to the hospitality professional*, New York: Cornell University, 2002
- [27] P. Drucker, The age of social transformation, *The Atlantic Monthly*, vol. 274, no. 5, pp. 53-80, 1994.
- [28] B. Kogut and U. Zander, Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology, *Organization Science*, vol. 3, pp. 383-397, 1992.
- [29] R. Amit and P. Schoemaker, Strategic Assets and Organizational Rent, *Strategic Management Journal*, vol. 14, pp. 33-46, 1993.
- [30] R. Henderson and I. Cockburn, Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research, *Strategic Management Journal*, vol. 15, pp. 63-84, 1994.
- [31] D. Barton, Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development, *Strategic Management Journal*, vol. 13, pp 111-125, 1992.
- [32] K. Eisenhardt and J. Martin, "Dynamic capabilities: What are they?," *Strategic Management Journal*, vol. 21, no. 21, pp. 1105-1121, 2000.
- [33] J. Collins and J. Porras, *Built to Last, Successful habits of visionary companies*, New York: Harper Business, 1994.
- [34] S. Winter, "Understanding dynamic capabilities," *Strategic Management Journal*, vol. 24, pp. 991-995, 2003.
- [35] M. Zollo and S. Winter, Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities, *Organization Science*, vol. 13, n.º 3, pp. 142-194, 2002.
- [36] D. Teece, Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance, *Strategic Management Journal*, vol. 28, pp. 1319-1350, 2007.
- [37] N. Melville, K. Kraemer and V. Gurbaxani, "Review: Information Technology and Organizational Performance: An Integrative Model of IT Business Value," *MIS Quarterly*, vol. 28, pp. 283-322, 2004.

[38] C. Oliver, Sustainable competitive advantage: Combining institutional and resource based views, *Strategic Management Journal*, vol. 18, n.º 9, pp. 697-713, 1997.

[39] G. Morales, F. Lloréns and A. Verdú, Influence of personal mastery on organizational performance through organizational learning and innovation in large firms and SMEs, *Technovation*, vol. 29, pp. 547-568, 2007.

[40] G. Morales, A. Ruíz and F. Lloréns, Effects of technology absorptive capacity and technology proactivity on organizational learning, innovation and performance: An empirical examination, *Technology, Analysis & Strategy Management*, vol. 19, pp. 527-558, 2007.

[41] S. Mei and M. Nie, Relationship between knowledge sharing, knowledge characteristics, absorptive capacity and innovation: An empirical study of wuhan optoelectronic cluster, *The Business Review*, vol. 7, no. 2, pp. 154-161, 2007.