

Innovación en las empresas: el papel de los sistemas de información

Emilio Domínguez-Escrig¹, Francisco Fermín Mallén-Broch, Rafael Lapiedra-Alcamí,
Ricardo Chiva-Gómez

Universidad Jaume I, España

doi: 10.20420/eni.2019.275

Resumen

Este trabajo presenta las conclusiones obtenidas en un estudio en el que se utilizó una muestra de 251 empresas españolas con reconocida excelencia en la gestión de recursos humanos. Los resultados resaltan la necesidad de implementar sistemas de información adecuados para promover la innovación radical. Además, es necesario facilitar contextos organizacionales que fomenten la comunicación, la experimentación, la toma de riesgos, la toma de decisiones participativa y la apertura de las empresas al entorno externo.

Palabras clave: sistemas de información, innovación, innovación radical, aprendizaje.

Clasificación JEL: D83, O32, M12.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Universitat Jaume I (Ref. P11B2008-13 y UJI-A2017-05) y al Ministerio Español de Innovación (Ref. ECO2011-26780) por su apoyo en esta investigación.

Fuente de referencia: Domínguez-Escrig, E., Mallén, F.F., Lapiedra, R. & Chiva, R. (2018). Promoting radical innovation through end-user computing satisfaction. *Industrial Management & Data Systems*, 118(8), 1629-1646.

1 Introducción

En un contexto de incertidumbre y alta competencia, con cambios profundos y continuos, la innovación es uno de los principales mecanismos que tienen las organizaciones para mejorar su competitividad y garantizar su continuidad en el mercado. No obstante, existen diferentes tipos de innovación. Entre otros, se puede innovar en producto, servicio o proceso. Estas innovaciones, a su vez, pueden ser radicales o incrementales.

La diferenciación entre innovación radical e incremental permite clasificar la innovación en función del grado de cambio que producen en las empresas y mercados. Las innovaciones radicales son cambios revolucionarios que exigen trabajar de una manera diferente, mientras que las incrementales implican mejoras en productos o procesos ya existentes. Por ejemplo, las diferentes versiones del software ofimático Microsoft Office representan innovaciones

incrementales. Por su parte, algunos ejemplos de innovación radical los podemos encontrar en la industria del automóvil, con los nuevos coches híbridos y electrónicos, que suponen un cambio en la tecnología y hábitos de los consumidores en relación a los coches de gasolina o diesel.

Las innovaciones radicales son muy importantes para las empresas, ya que les permiten alcanzar ventajas competitivas, como la mejora de los resultados financieros, la satisfacción de los consumidores, favorecer la imagen corporativa o la diferenciación frente a los competidores. Por todo ello, este tipo de innovación se ha convertido en una prioridad para organizaciones, gobiernos y académicos, que tratan de averiguar qué elementos o mecanismos promueven este tipo de innovación. Investigaciones previas han permitido conocer que factores como el liderazgo, la cultura corporativa, o el trabajo en equipo facilitan el desarrollo de la innovación radical. Sin embargo,

¹Autor de correspondencia: edomingu@uji.es

aunque los sistemas de información están positivamente relacionados con la innovación (Popovič y otros, 2014, Jha & Bose, 2016), el número de estudios que analizan su influencia en la innovación radical ha sido, sorprendentemente, poco estudiado. Por esta razón, se ha llevado a cabo una investigación para conocer cómo los sistemas de información pueden promover el desarrollo de innovaciones radicales.

2 Sistemas de información e innovación radical

Uno de los grandes retos cuando se desarrollan innovaciones radicales se encuentra en cómo trabajar con elevados riesgos y afrontar altos niveles de incertidumbre. Para conseguirlo, disponer de información de calidad es fundamental. Las empresas exploran el entorno en busca de información que les ofrezca pistas sobre los cambios actuales o potenciales que se producen en el mercado, con el objetivo de tomar decisiones que les permitan adaptarse a las condiciones cambiantes. Interpretar esa información de manera adecuada proporciona a las empresas la posibilidad de actuar de manera proactiva y creativa.

La recogida de información es un proceso costoso e imperfecto. Por lo tanto, disponer de un sistema que permita reunir y compartir información puede ser vital desde un punto de vista estratégico. Las empresas que gestionan más y mejor la información tienen una mejor oportunidad de identificar oportunidades de mercado y, en consecuencia, implementar acciones innovadoras (Wei & Wang, 2011). Además, cuanto más novedosa es una innovación, más fuentes de información son necesarias para desarrollarla (Amara & Landry, 2005), lo que pone de manifiesto la relevancia de disponer de sistemas de información adecuados para conseguir estos objetivos.

Estos sistemas proporcionan información de manera rápida y precisa, facilitan la toma de decisiones y la asunción de riesgos, promueven que los trabajadores accedan, compartan y transformen el conocimiento existente, y posibilitan el acceso a fuentes situadas fuera de las fronteras de la propia organización. Todos estos factores han sido destacados en la literatura académica como potenciales facilitadores de la innovación radical, por lo que no es descabellado pensar que los sistemas de información que reúnan estas características serán más útiles para potenciar este tipo de innovación.

3 Las nuevas tecnologías de la información

La evolución de las tecnologías de la información ha potenciado el efecto de los sistemas de información en el desarrollo de las innovaciones (Jha & Bose, 2016). Sainio y otros (2012) sugieren que, en la actualidad, existe un mayor potencial para innovar y alcanzar ventajas competitivas gracias a las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información e internet.

En los últimos tiempos la cantidad de información disponible ha aumentado de manera sensible y ha venido acompañada de la proliferación de sistemas para recuperar y acceder a dicha información. Este desarrollo tan importante no puede entenderse sin la evolución de las nuevas tecnologías de la información y su adopción por todos los sectores. Las nuevas tecnologías de la información han tenido un gran impacto en el ámbito organizativo, afectando a la manera en la que se trabaja dentro de las empresas y dando lugar a un nuevo tipo de trabajador. Se trata de un usuario final acostumbrado a trabajar con programas o aplicaciones informáticas. Este tipo de usuario se generalizó en la medida que los ordenadores personales permitían que los usuarios, dentro de las organizaciones, ejercieran el control sobre sus propias necesidades de información y no dependieran de tecnologías centralizadas o

departamentos que controlaban estas necesidades.

En la actualidad, es habitual que los sistemas de información se basen en aplicaciones informáticas o en el acceso a la información a través del ordenador, como por ejemplo el acceso remoto a fuentes de información a través de internet. Este impacto de las tecnologías de la información se produce en todas las áreas de la organización, desde la dirección hasta los empleados que ocupan un nivel inferior en la estructura organizativa. No obstante, aunque el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación ha mejorado el acceso a la información, localizar información que pueda ser útil y relevante es difícil, y requiere de grandes esfuerzos. En este contexto, las organizaciones realizan grandes inversiones para disponer de sistemas de información adecuados a sus necesidades y que les permitan alcanzar sus objetivos. La obtención de beneficios derivados de estas inversiones depende de que las tecnologías de la información tengan un uso efectivo y de que sus usuarios estén satisfechos.

4 El papel del aprendizaje en las empresas

La información en sí misma carece de importancia si las organizaciones no dotan de los mecanismos necesarios para que ésta sea accesible, se comparta, asimile y discuta dentro de la organización. La adquisición, diseminación y uso de conocimiento favorece que las empresas aprendan, lo que a su vez promueve el desarrollo nuevas ideas y de la innovación por parte de las organizaciones (Alegre & Chiva, 2008).

Algunos de los factores que promueven el aprendizaje en las empresas son la experimentación, la comunicación, la toma de riesgos, la toma de decisiones participativa y la interacción con el entorno externo a la propia organización (Chiva y otros, 2007). Los sistemas de información que ofrecen información adecuada y de calidad reducen la incertidumbre,

lo que facilita experimentar con nuevas ideas, tomar decisiones y gestionar los riesgos, todos ellos factores necesarios cuando se trata de innovar.

Por otra parte, disponer de información actualizada y precisa, con sistemas que favorezcan su rápida difusión por la organización, facilita la comunicación y el contacto entre los miembros de la empresa, y de fuera de la misma, posibilitando el intercambio de conocimiento y la creación de equipos multidisciplinares que ofrezcan una nueva visión de la realidad y cuestionen el *status quo*, promoviendo una cultura más participativa, creativa e innovadora.

5 Metodología

La presente investigación analiza si los sistemas de información exitosos se relacionan de manera positiva con la innovación radical, teniendo en cuenta un contexto organizativo que favorezca el aprendizaje. Para ello, el estudio se ha desarrollado tomando como referencia a un conjunto de empresas españolas que han recibido excelentes valoraciones por parte de sus trabajadores. Todas ellas forman parte de bases de datos y listados de organizaciones que consideran a los trabajadores como elementos fundamentales de sus negocios, priorizan la gestión de recursos humanos o están consideradas por sus trabajadores como excelentes lugares en los que trabajar. La principal razón para la elección de estas empresas es que, debido a los buenos resultados que alcanzan, pueden actuar como referencia para otras organizaciones. Por lo tanto, es relevante conocer lo que ocurre en ellas. Concretamente, las bases de datos que conformaron el marco muestral fueron las siguientes: (1) “Empresas Top para Trabajar” y “Top Employers” de CRF Institute, (2) las empresas de la consultora Great Place to Work, (3) el ranking Merco Personas, y (4) el listado de las mejores empresas para trabajar, publicado por

la Revista Actualidad Económica en agosto de 2010. La suma total de las empresas que aparecen en estas bases de datos es de 402. Este conjunto de empresas conformó el marco muestral sobre el que se desarrolló la investigación.

Las bases de datos a partir de las cuales se ha obtenido la información, utilizan diferentes criterios para estimar la excelencia en la gestión de recursos humanos, como la cultura de trabajo, las condiciones en las que se trabaja, el desarrollo del talento (incluyendo aspectos como la motivación, el reconocimiento, la formación y el desarrollo de carrera), o el compromiso con la continuidad, el entorno y la innovación.

Muestra

En el estudio participaron 251 empresas diferentes, el 62,44% del total de la población. La muestra se distribuye de la siguiente forma (entre paréntesis aparece el porcentaje para cada una de las categorías): menos de 50 empleados (13,9%), entre 50 y 100 empleados (21,5%), entre 101 y 250 empleados (25,9%), entre 251 y 500 empleados (23,9%), entre 501 y 1.000 empleados (10,4%), y empresas con más de 1.000 empleados (4,4%). En relación al sector, el 28,7% de las organizaciones pertenecen al sector industrial, mientras que el 71,3% está formado por empresas del sector servicios.

La información fue proporcionada por los directores de recursos humanos de estas empresas, siempre que tuviesen una antigüedad mínima de 2 años en la misma organización. Dada su posición dentro de la empresa, estos directivos poseen una visión general y profunda de la organización que les habilita para contestar las preguntas planteadas en la investigación.

Medidas

Para medir los diferentes conceptos analizados en esta investigación, se han utilizado escalas validadas en estudios previos. Utilizando

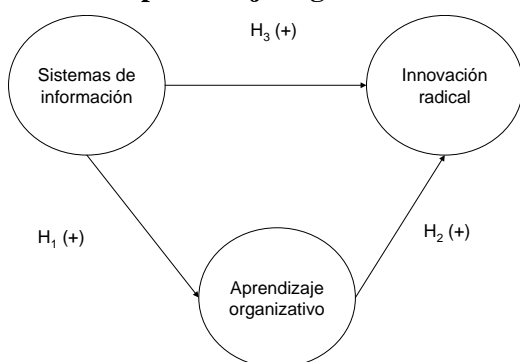
escalas Likert de 1 a 5, los encuestados valoraron su grado de acuerdo o desacuerdo con diferentes afirmaciones. La innovación radical se basa en la escala de Gatignon y otros (2002) e incluye ítems como: "En nuestra organización se logran innovaciones que son una mejora sustancial de los productos, procesos o servicios existentes en el mercado"; "Algunas innovaciones de nuestra empresa suponen un gran avance, ya que representan una nueva categoría de producto, proceso o servicio". La capacidad de aprendizaje organizativo se ha medido con la escala de Chiva y otros (2007). Algunos ítems de esta escala son: "La gente recibe apoyo cuando presenta nuevas ideas"; "A los empleados se les anima a comunicarse entre sí"; "Tenemos sistemas y procedimientos para recibir, cotejar y compartir información del exterior de la empresa". Finalmente, para medir la calidad o éxito de los sistemas de información, se ha utilizado la satisfacción final del usuario final del sistema de información como medida sustitutiva. La evaluación del éxito de los sistemas de información es una tarea compleja. Es difícil obtener medidas económicas y cuantitativas para valorar el éxito de un sistema de información, por lo que investigadores y profesionales utilizan evaluaciones subjetivas para hacerlo. El modelo de satisfacción del usuario final de aplicaciones informáticas (end-user computing satisfaction) se utiliza comúnmente como medida para medir el éxito de los sistemas de información. Esta escala, basada en el trabajo de Doll y Torkzadeh (1988), mide la satisfacción del usuario a través del contenido, la precisión, el formato, la puntualidad y la facilidad de uso de una aplicación informática. Algunos ítems de esta escala son: "¿El sistema proporciona suficiente información?"; "¿El sistema proporciona información actualizada?"; "¿Se presenta la información en un formato útil".

6 Resultados

Los resultados confirman el modelo propuesto y las hipótesis de investigación

planteadas (figura 1). Para empezar, los sistemas de información tienen un efecto positivo en la capacidad de aprendizaje organizativo. Los sistemas de información que satisfacen las necesidades del usuario final permiten que se cree un ambiente dentro de la organización en el que se favorece la experimentación, la toma de decisiones participativa, la aceptación de riesgos, el diálogo y la interacción con el entorno, en definitiva, son capaces de crear un entorno que facilita el aprendizaje.

Figura 1. Cómo influyen los sistemas de información en la innovación radical y en el aprendizaje organizativo



H₁: Los sistemas de información facilitan el aprendizaje organizativo

H₂: El aprendizaje organizativo favorece la innovación radical

H₃: Los sistemas de información promueven la innovación radical en un contexto organizativo que facilita el aprendizaje

En segundo lugar, se obtiene evidencia empírica de que la capacidad de aprendizaje organizativo facilita la innovación radical en las organizaciones. Este resultado es congruente con algunas investigaciones previas que relacionan la capacidad de aprendizaje organizativo con la innovación.

Finalmente, la satisfacción del usuario final del sistema de información tiene un efecto positivo en la capacidad de las empresas para desarrollar innovaciones radicales, favorecido por contextos organizativos que promueven el aprendizaje organizativo.

7 Conclusiones

La identificación de factores determinantes para el desarrollo de innovaciones radicales y el descubrimiento, mediante evidencia empírica, de la existencia de relaciones entre ellos es de gran importancia en el ámbito empresarial. Los resultados obtenidos sugieren ideas para aquellas empresas que quieran crear un contexto organizativo que les permita desarrollar innovaciones de tipo radical. Las primeras implicaciones están relacionadas con una gestión efectiva de los sistemas de información. Disponer de información de calidad tiene una importancia vital para que la toma de decisiones sea efectiva, especialmente cuando las organizaciones tienen que hacer frente a situaciones con un alto grado de incertidumbre, como el que caracteriza a los procesos de desarrollo de la innovación radical.

Para conseguir que los usuarios finales de los sistemas de información estén satisfechos, es necesario tomar algunas medidas que favorezcan el acceso y la utilización de todo el conocimiento disponible. Los sistemas de información de las organizaciones deberían incorporar controles en la actualización y acceso a los datos con el objetivo de garantizar la calidad de la información disponible. Además, debería apostarse por la formación de los usuarios finales en aplicaciones informáticas para que estos mejoren sus destrezas, así como la utilización de las tecnologías de la información. No obstante, la satisfacción de los sistemas de información por sí sola no es suficiente para promover la innovación radical en las organizaciones, por lo que será necesario introducir otros factores relacionados con la capacidad de aprendizaje organizativo para que los sistemas de información acaben teniendo un efecto positivo en la innovación radical.

Las organizaciones deben fomentar un contexto de trabajo que permita transmitir y compartir la información y el conocimiento

disponible, estableciendo, principalmente, unos mecanismos que favorezcan la experimentación, el diálogo, la toma de decisiones participativa, el contacto con el entorno exterior y la toma de riesgos.

8 Referencias

- Alegre, J. & Chiva, R. (2008). Assessing the impact of organizational learning capability on product innovation performance: An empirical test. *Technovation*, 28(6), 315-326.
- Amara, N. & Landry, R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey. *Technovation*, 25(3), 245-259.
- Chiva, R., Alegre, J. & Lapiedra, R. (2007). Measuring organisational learning capability among the workforce. *International Journal of Manpower*, 28(3/4), 224-242.
- Doll, W.J. & Torkzadeh, G. (1988). The measurement of end-user computing satisfaction. *MIS Quarterly*, 12(2), 259-274.
- Gatignon, H., Tushman, M. L., Smith, W. & Anderson, P. (2002). A structural approach to assessing innovation: Construct development of innovation locus, type, and characteristics. *Management Science*, 48(9), 1103-1122.
- Jha, A.K. & Bose, I. (2016). Innovation research in information systems: A commentary on contemporary trends and issues. *Information & Management*, 53(3), 297-306.
- Popovič, A., Hackney, R., Coelho, P.S. & Jaklič, J. (2014). How information-sharing values influence the use of information systems: An investigation in the business intelligence systems context. *The Journal of Strategic Information Systems*, 23(4), 270-283.
- Sainio, L.M., Ritala, P. & Hurmelinna-Laukkanen, P. (2012). Constituents of radical innovation—exploring the role of strategic orientations and market uncertainty. *Technovation*, 32(11), 591-599.
- Wei, Y.S. & Wang, Q. (2011). Making sense of a market information system for superior performance: The roles of organizational responsiveness and innovation strategy. *Industrial Marketing Management*, 40(2), 267-277.

Innovation in companies: the role of information systems

Emilio Domínguez-Escrig¹, Francisco Fermín Mallén-Broch, Rafael Lapiedra-Alcamí,
Ricardo Chiva-Gómez

Universidad Jaume I, Spain

Abstract

This work presents the conclusions achieved after conducting a study focused on a sample of 251 Spanish companies with recognized excellence in human resources management. Results highlight the need of implementing adequate information systems to promote radical innovation. In addition, it is necessary to facilitate organizational contexts that encourage dialogue, experimentation, risk-taking, participative decision-making and openness to the external environment.

Keywords: Information systems, innovation, radical innovation, learning.

JEL classification: D83, O32, M12.

Acknowledgements: The authors thank the University Jaume I (Ref. P11B2008-13 and UJI-A2017-05) and the Spanish Innovation Ministry (Ref. ECO2011-26780) for its financial support.

Reference source: Domínguez-Escrig, E., Mallén, F.F., Lapiedra, R. & Chiva, R. (2018). Promoting radical innovation through end-user computing satisfaction. *Industrial Management & Data Systems*, 118(8), 1629-1646.

1 Introduction

Under conditions of uncertainty and high competition, such as those faced by companies in many sectors nowadays, innovation is one of the main mechanisms that allow organizations to increase their competitiveness and ensure their long-term continuity in the market. However, there are different types of innovation. Among others, you can innovate in product, service or process. These innovations can either be radical or incremental.

The differentiation between radical and incremental innovation allows us to classify innovation according to the degree of change they bring into companies and markets. Radical innovations are revolutionary changes that require working in a different way, while incremental innovations imply improvements in existing products or processes. For example, the new versions of Microsoft Office software represent incremental innovations. Some examples of radical innovation can be found in the automotive industry, with new hybrid and

electronic cars, which represent a change in the technology and habits of consumers in relation to petrol engine cars.

Radical innovations are very important for companies, since they allow them to achieve competitive advantages, such as improving financial results, consumer satisfaction, improving the corporate image or increasing differentiation from competitors. This type of innovation has become a priority for organizations and governments. Nowadays, academics are trying to find out the facilitators for this type of innovation. Previous research has allowed us to know that factors such as leadership, corporate culture, or teamwork facilitate the development of radical innovation. However, although information systems (IS) are positively related to innovation (Popovič and others, 2014; Jha & Bose, 2016), the number of studies that analyze their influence on radical innovation is scarce. In this vein, the present research tries to cover this gap and empirically

¹Corresponding author: edomingu@uji.es

analyzes whether IS facilitates the development of radical innovations.

These systems provide accurate information quickly, facilitate decision-making and risk-taking, promote that employees may access, share and transform existing knowledge, and allow the access to information sources that are located outside the boundaries of the organization. All these factors have been highlighted in the academic literature as potential facilitators of radical innovation. Consequently, it is not unreasonable to think that information systems that meet these characteristics will be more useful to enhance this type of innovation.

2 Information Systems and radical innovation

Notwithstanding, radical innovation is difficult to achieve and is related to many risks and uncertainties. For this reason, the fact of having quality information is essential. Companies explore the environment in search of information that offers clues about current or potential changes that occur in the market, with the aim of making decisions that allow them to adapt better to changing conditions. Interpreting that information in an appropriate manner gives companies the possibility to act proactively and creatively.

The collection of information is a costly and imperfect process. Therefore, having a system that allows gathering and sharing information can be vital from a strategic point of view. Companies that are able to manage a higher amount of information have more possibilities to identify market opportunities and, consequently, implement innovative actions (Wei & Wang, 2011). In addition, the newer an innovation is, the more information sources are necessary to develop it correctly (Amara & Landry, 2005), which highlights the importance of having adequate information systems to achieve these objectives.

3 New Information Technologies

The evolution of information technologies has enhanced the effect of information systems on innovation development (Jha & Bose, 2016). Sainio and others (2012) suggest that, nowadays, there is a greater potential to innovate and achieve competitive advantages due to new information technologies and the Internet.

In recent times, the amount of information available has increased appreciably, which has been accompanied by the proliferation of systems to access and retrieve it. This important development can not be understood without the evolution of new information technologies and their adoption by all sectors. New information technologies have had a great impact at the organizational level, affecting the way people work within organizations and giving rise to a new type of worker. It is an end user accustomed to work with software or computer applications. End-user computing emerged when personal computers allowed users to exert control over their own needs for information without depending upon centralized technologies or departments that managed these needs.

Nowadays, it is common for information systems to be based on computer applications or access to information through the computer, such as remote access to information sources through the Internet. This impact of information technologies occurs in all areas of the organization, from top managers to the lowest level employees in the organizational structure. However, although the development of information and communication technologies has improved the access to information, but locating information that may be useful and relevant is still difficult, and it requires great efforts. In this context, organizations make large investments to have information systems suited to their needs and to achieve their objectives. Obtaining the benefits derived from these investments depends on the effective use of

information technologies and the satisfaction of their users.

4 The role of Organizational Learning

The information itself does not give value to companies. It is required that organizations provide the necessary mechanisms to make it accessible, shared, assimilated and discussed. The acquisition, dissemination and use of knowledge help companies to learn, which in turn promotes the development of new ideas and innovation by organizations (Alegre & Chiva, 2008).

Some of the factors that promote learning in companies are experimentation, communication, risk taking, participatory decision-making and interaction with the external environment of the organization itself (Chiva and others, 2007). Information systems that offer adequate and quality information reduce uncertainty, which makes it easier to experiment with new ideas, make decisions and manage risks, all of which are necessary when it is referred to innovation.

On the other hand, accurate and timely information encourages communication within firms, which may foster interaction between people from different departments and the creation of multidisciplinary teams, thus triggering dialogue and knowledge sharing, promoting a more participatory, creative and innovative culture.

5 Methodology

The present research analyzes whether the successfully implemented information systems are positively related to radical innovation, taking into account a context that enhances organizational learning. The study was focused on a population of 402 Spanish firms, gathered from databases or listings of organizations that regard employees as core elements in their businesses, prioritize human resource

management, and are considered by their own employees as good firms to work for. The main reason for choosing these companies is that, due to the good results they achieve, they can act as a reference for other organizations. Therefore, it is a subject worthy of in-depth examination. Specifically, the databases that made up the sampling frame were: (1) CRF Institute's 'Top Companies to Work For' and 'Top Employers', (2) firms from the Great Place to Work consulting company list, (3) the Merco Personas list and (4) a list of the best companies to work for published by the journal *Actualidad Económica* in August 2010. The total sum of the companies that appear in these databases is 402. This set of companies formed the sampling frame on which the research was developed.

The databases from which the information has been obtained, use different criteria to estimate the excellence in the management of human resources, such as the work culture, the working conditions, the development of talent (including aspects such as motivation, recognition, training and career development), or commitment to continuity, environment and innovation.

Sample

The study involved 251 different companies, 62.44% of the total population. The sample is distributed as follows (the percentage for each of the categories appears in parentheses): less than 50 employees (13.9%), between 50 and 100 employees (21.5%), between 101 and 250 employees (25.9%), between 251 and 500 employees (23.9%), between 501 and 1,000 employees (10.4%), and companies with more than 1,000 employees (4.4%). In relation to the sector, 28.7% of the organizations belong to the industrial sector, while 71.3% are formed by companies in the service sector.

The fieldwork was carried out between October and December 2010. The questionnaire

was addressed to human resources managers, with at least two years' experience in the firm. Due to their position and experience, these managers had an overall view and an in-depth knowledge of the organization.

Measurement instruments

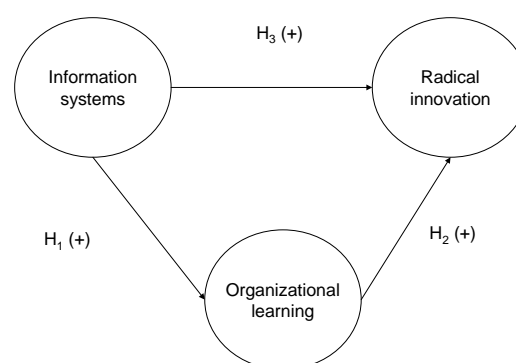
The selected measurement scales had already been used and validated by other researchers in previous studies. Using Likert scales from 1 to 5, respondents rated their degree of agreement or disagreement with different statements. Radical innovation is based on the scale of Gatignon and others (2002) and includes items such as: "In our organization, innovations achieved mean a substantial improvement of the products, processes or services existing in the market"; "Some innovations of our company suppose a great advance, since they represent a new category of product, process or service". Organizational learning capacity has been measured with the scale of Chiva and others (2007). Some items on this scale are: "People receive support when they present new ideas"; "Employees are encouraged to communicate with each other"; "We have systems and procedures to receive, collate and share information from outside the company." Finally, to measure the quality or success of the information system, we have used, as a substitute measure, the end user computer satisfaction. The evaluation of the success of information systems is a complex task. It is difficult to obtain economic and quantitative measures to assess the success of an information system, which is why researchers and professionals use subjective evaluations to do so. The end-user computer satisfaction model is commonly used as a way to measure the success of information systems. This measurement scale, based on the work of Doll and Torkzadeh (1988), estimates user satisfaction through the content, accuracy, format, timeliness and ease of use of a computer application. Some items of this scale are: Does the system provide sufficient information?; Does

the system provide up-to-date information?; Do you think the output is presented in a useful format?

6 Results

The results confirm the proposed model and the research hypotheses proposed (figure 1). To begin with, information systems have a positive effect on organizational learning capacity. Information systems that meet the needs of the end user allow the creation of a workplace environment in which experimentation, participatory decision-making, acceptance of risks, dialogue and interaction are enhanced. Therefore, they are able to contribute to the creation of an environment that facilitates the process of learning.

Figure 1. How information systems influence radical innovation and organizational learning



H₁: Information systems facilitate organizational learning

H₂: Organizational learning favors radical innovation

H₃: Information systems promote radical innovation in an organizational context that facilitates learning

Secondly, empirical evidence is obtained that organizational learning capacity facilitates radical innovation in organizations. This result is consistent with some previous investigations that relate the capacity of organizational learning with innovation.

Finally, the end user computer satisfaction has a positive effect on the ability of companies to develop radical innovations, favored by

organizational contexts that promote organizational learning.

7 Conclusions

The identification of determining factors for the development of radical innovations and the discovery, through empirical evidence, of the existence of relationships between them is of great importance in the business world. The results obtained suggest ideas that can be used by those firms that want to develop an organizational context to encourage radical innovation. The first implications are related to effective management of information systems. Having quality information is of vital importance for decision-making to be effective, especially when organizations have to face situations with a high degree of uncertainty, such as the one that characterizes the processes of development of radical innovations.

In order to ensure that the end users of the information systems are satisfied, it is necessary to take some measures that favor the access and use of all available knowledge. The information systems of organizations should incorporate controls in updating and accessing data in order to guarantee the quality of the information available. In addition, companies should be committed to the training of end users in computer applications to improve their skills and capabilities on the use of information technologies. However, the satisfaction with the information systems itself is not enough to promote radical innovation in organizations, so it will be necessary to introduce other factors related to organizational learning capacity so that information systems end up having a positive effect in radical innovation.

Organizations should promote a working context that allows transmitting and sharing information and available knowledge, establishing, mainly, mechanisms that favor experimentation, dialogue, participatory

decision-making, contact with the external environment and the taking of risks.

8 References

- Alegre, J. & Chiva, R. (2008). Assessing the impact of organizational learning capability on product innovation performance: An empirical test. *Technovation*, 28(6), 315-326.
- Amara, N. & Landry, R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey. *Technovation*, 25(3), 245-259.
- Chiva, R., Alegre, J. & Lapiedra, R. (2007). Measuring organisational learning capability among the workforce. *International Journal of Manpower*, 28(3/4), 224-242.
- Doll, W.J. & Torkzadeh, G. (1988). The measurement of end-user computing satisfaction. *MIS Quarterly* 12(2), 259-274.
- Gatignon, H., Tushman, M.L., Smith, W. & Anderson, P. (2002). A structural approach to assessing innovation: Construct development of innovation locus, type, and characteristics. *Management Science*, 48(9), 1103-1122.
- Jha, A.K. & Bose, I. (2016). Innovation research in information systems: A commentary on contemporary trends and issues. *Information & Management*, 53(3), 297-306.
- Popovič, A., Hackney, R., Coelho, P.S. & Jaklič, J. (2014). How information-sharing values influence the use of information systems: An investigation in the business intelligence systems context. *The Journal of Strategic Information Systems*, 23(4), 270-283.
- Sainio, L.M., Ritala, P. & Hurmelinna-Laukkanen, P. (2012). Constituents of radical innovation—exploring the role of strategic orientations and market uncertainty. *Technovation*, 32(11), 591-599.
- Wei, Y.S. & Wang, Q. (2011). Making sense of a market information system for superior performance: The roles of organizational responsiveness and innovation strategy. *Industrial Marketing Management*, 40(2), 267-277.