

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN PYMES DEL NEA: UNA APROXIMACIÓN A LAS COMPETENCIAS CLAVES Y NECESARIAS PARA EMPRESAS DE SOFTWARE Y SERVICIOS INFORMÁTICOS

Romero, G.R.^{1,2}; Escalante, J. E.^{1,2}; Burghardt, M.^{1,3}; Lapertosa, S. F¹

¹ Universidad de la Cuenca del Plata - Facultad de Ingeniería y Tecnología,
Corrientes, Argentina.

² Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia,
Resistencia, Argentina.

³ Universidad Nacional del Nordeste - Facultad Ciencias Exactas y Naturales,
Corrientes, Argentina.

E-mail: romerogilda_cen@ucp.edu.ar, escalantejaquelina_cen@ucp.edu.ar,
burghardtmariaela_cen@ucp.edu.ar, lapertosasergio_cen@ucp.edu.ar

RESUMEN

Las Ventajas Competitivas posibles de ser generadas por el Subsistema Capital Humano tienen un alto impacto en las Capacidades Tecnológicas de la organización, en términos de la generación de su crecimiento económico, al mismo tiempo que establecen canales de mejora en su desempeño tecnológico logrando satisfacer las necesidades de los consumidores de sus productos (bienes y/o servicios), mantener la vigencia competitiva en el entorno y en su fin último, aunque no menos importante: innovar. El trabajo presenta los resultados del proyecto de investigación “Calidad e Innovación: Capacidades Tecnológicas en Empresas de Software y Servicios Informáticos. Análisis para la optimización del subsistema Capital Humano”, desarrollado en la Universidad de la Cuenca del Plata. El proyecto buscó en su desarrollo e implementación aportar información a la temática referida a las Capacidades Tecnológicas de las organizaciones de la Industria de Software y Servicios Informáticos (SSI), en particular, y al desarrollo regional a la industria basada en los conocimientos, en general. Se describen los objetivos del proyecto integral y el análisis preliminar que permite realizar desde la Universidad un aporte en términos de elementos claves que sirvan a la gestión de pequeñas y medianas empresas, especialmente a las insertas en la Industria SSI.

Palabras clave: Capacidades Tecnológicas, PyMEs, Calidad, Innovación, Industria de Software

ABSTRACT

The Competitive Advantages that could be generated by the Human Capital subsystem have a high impact on the Technological Capabilities of an organization in the terms of the generation of its economic growth, channels of improvement and in the performance of technology in order to satisfy the user needs, maintain her competitiveness and, in its end, to innovate. The paper describes the results of the research project “Quality and Innovation: Technological Capabilities in Software

Companies and Computer Services, Analysis for the Optimization of the Human Capital Subsystem”, developed at the Universidad de la Cuenca del Plata. The project in his development and implementation searched information to the Technological Capabilities of the organizations of Software Industry and Information Services (SSI) in particular, and in the Industry based on knowledge, in general. The paper describes the goals of the project and the preliminary analysis that can be done in order to add, from the University, a point of reference with the key elements that could be use for Small and Medium Enterprises at SSI industry.

Keywords: Technological Capabilities, SMEs, Quality, Innovation, Software Industry

Introducción

Figueiredo (2013) detalla que

La Capacidad Tecnológica –o base de conocimiento– es un conjunto de recursos de naturaleza cognitiva. Es éste el activo intangible, que no aparece en el balance de las empresas pero que es capaz de definir su desempeño distintivo en el mercado. Es con base en sus capacidades tecnológicas que las empresas pueden realizar actividades de producción (de bienes o servicios) y de innovación.

Tal conjunto de recursos –base de un saber tecnológico–, se compone de componentes (Fig. 1) donde la Capacidad Tecnológica (CT) es acumulada e incorporada a:

- los Sistemas Técnico-Físicos (Capital Físico) que las personas construyen en el tiempo, ej. máquinas, equipamientos, software, etc.;
- el Tejido y Sistemas Organizacionales y Gerenciales (Capital Organizacional). Específicamente, este sistema organizacional se refiere a las rutinas organizacionales, los procedimientos, las normas, la producción, los procesos administrativos de la empresa, las técnicas de gestión de producción (por ejemplo, Sistemas de Gestión de Calidad), entre otros;
- las Personas (Capital Humano), ya que la CT está incorporada en la mente de las personas, independientemente de que sean ingenieros, gerentes, operadores, técnicos, etc. Esta dimensión de la CT es expresada por medio de su educación formal y aprendizajes y, principalmente, de la experiencia acumulada, habilidades, destreza y talentos acumulados: el conocimiento tácito;
- los Productos de la empresa (Productos), sean bienes y/o servicios, que son diseñados, desarrollados, fabricados, fortalecidos y comercializados por la empresa con base en sus Sistemas Técnico-Físicos, Personas y Sistema Organizacional.



Fig. 1 – Componentes en los cuales reside la Capacidad Tecnológica

Fuente: Adaptado de Figueiredo (2013)

La valoración y gestión de las CT plantea una herramienta que determina las posibilidades de hacer un uso eficaz de los componentes de la organización para impactar en la generación de su crecimiento económico, al mismo tiempo que permite establecer canales de mejora en su desempeño tecnológico logrando satisfacer las necesidades de los consumidores de sus productos (bienes y/o servicios), mantener la vigencia competitiva en el entorno y, en su fin último, aunque no menos importante: innovar. La Capacidad Tecnológica se podría entender como: “el grado de complejidad tecnológica para el logro de algún objetivo estratégico de la organización y que es evidenciado en las competencias tecnológicas adquiridas” (Cristancho Amaya, 2011). Es así como “la competitividad de una organización reside en la capacidad de mantener y aumentar su presencia en el mercado, obteniendo a su vez buenos resultados económicos-financieros y, al mismo tiempo siendo productiva” (Romero, 2017).

En la actualidad, las “Ventajas Competitivas” –como lo denomina Porter (1987)– que puedan devenir del Personal (Subsistema Capital Humano de las CT) incrementan la capacidad competitiva de las organizaciones, cualquiera sea el sector al que éste pertenezca, y se ven reflejadas en el potencial creativo y técnico de las personas. Especialmente en la Industria de Software y Servicios Informáticos (SSI), el Capital Humano es considerado el “corazón” de la actividad, ya que la industria SSI es “mano de obra intensiva” y son las personas las que realizan la actividad *per se*. En este sentido, es imprescindible identificar, caracterizar y gestionar las Competencias claves y necesarias para las empresas, en la búsqueda de la generación de Ventajas Competitivas del Subsistema Capital Humano, es decir, que es importante identificar las Competencias Tecnológicas.

Al mismo tiempo, vale resaltar que para las Micro o Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) de SSI, gestionar el subsistema capital humano implica “optimizar la capacidad de su personal”, por lo que el desafío es encontrar la forma para que las personas brinden su mayor potencial durante el tiempo en que permanezcan en ella.

De acuerdo con la literatura relevada durante la ejecución del proyecto respecto a esta temática en Latinoamérica, se encontraron trabajos específicos en Brasil, México y Colombia, teniendo como principales referentes a Figueiredo (2001; 2013), Cristancho Amaya (2011), Dutrénit *et al.* (2006) y Bañuelos Velázquez (2006), respectivamente.

En Argentina, se destaca el Proyecto de Investigación “Innovación y Modalidades de gestión”, inserto en el Programa del Centro de Estudios en Administración (CEA), Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Centro (UNICEN) de la Provincia de Buenos Aires, realizado por Camio *et al.* (2016). Dicho proyecto

tuvo por objetivo estudiar el fenómeno de la innovación en el contexto organizacional, particularmente en el sector de software. Especialmente en Camio *et al.* (2016) se describen resultados obtenidos sobre el proceso de la innovación en el contexto organizacional con especial referencia a las empresas de software y servicios informáticos con particular énfasis en las cuestiones de medición.

El objetivo general del proyecto “Calidad e Innovación: Capacidades Tecnológicas en Empresas de Software y Servicios Informáticos. Análisis para la optimización del subsistema Capital Humano” ha sido “identificar y caracterizar las Competencias Tecnológicas claves y necesarias en empresas de SSI de la región NEA”.

Asimismo, el proyecto ha planteado los siguientes objetivos específicos: (1) Identificar las Competencias Tecnológicas claves y necesarias en empresas SSI. (2) Caracterizar las Competencias Tecnológicas claves y necesarias en empresas SSI. (3) Identificar las Competencias Tecnológicas claves y necesarias intervinientes en la generación de productos en empresas SSI, considerando el subsistema Capital Organizacional y subsistema Capital Humano. (4) Caracterizar las Competencias Tecnológicas claves y necesarias intervinientes en la generación de productos en empresas SSI, considerando el subsistema Capital Organizacional y subsistema Capital Humano. (5) Identificar las características requeridas del subsistema Capital Humano, para un adecuado involucramiento en la generación de productos en empresas SSI, susceptible de mejorar la productividad de la empresa. (6) Elaborar conclusiones que sirvan como una primera aproximación (o documento guía con recomendaciones o futuras acciones a seguir) para la optimización del subsistema Capital Humano.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de tipo exploratorio en un grupo de organizaciones pertenecientes al sector de la industria de Software y Servicios Informáticos (SSI), categorizadas como Micro o PyMEs, conformándose, como primera actividad del estudio, una Base de Datos (Escalante *et al.*, 2018). La Población objetivo se conformó con 66 empresas, 29 radicadas –a la fecha del proyecto– en las localidades de Resistencia (departamento San Fernando, provincia de Chaco) y 37 radicadas en Corrientes (departamento Capital, provincia de Corrientes). La unidad de análisis estuvo conformada por una muestra de 27 empresas, 19 radicadas en Resistencia y 8 radicadas en Corrientes.

La metodología utilizada fue la de muestreo no probabilístico, un muestreo discrecional a partir del conocimiento de los investigadores sobre el sector y sus desarrolladores. La técnica de recolección de datos fue una encuesta estructurada con preguntas cerradas de opción única, y opciones múltiples, así como una entrevista.

Como instrumento de recolección se utilizó un formulario de encuesta *on line* (Google Form¹) dirigido a los Mandos Medios y Operativos, es decir Líderes de Proyectos, Desarrolladores, Testers, Soporte Técnico, etc. Dicho formulario fue enviado de forma individual a las organizaciones para ser completadas de forma anónima por el personal.

También se utilizó una entrevista² de modelo único dirigida a los Mandos Superiores, responsables estratégicos de las empresas SSI, es decir a Dueños, Socios, Directivos y Site Managers de grandes empresas. Se utilizó un formulario *on line* para poder tener respuestas unificadas en aquellos ítems que nos interesaba principalmente relevar.

1 La encuesta se encuentra accesible en: <http://bit.ly/DocumentoEncuestaUCP>

2 El modelo de entrevista se encuentra accesible en: <http://bit.ly/DocumentoEntrevistaUCP>

Se han obtenido 22 respuestas de gerentes/directivos pertenecientes a 19 empresas (a través de la entrevista) y respuestas de 36 colaboradores de perfil operativo, pertenecientes a 14 empresas (a través de la encuesta).

Resultados y discusión

El proyecto contempló diversos indicadores, que han sido asociados a los 6 (seis) objetivos específicos propuestos, detallados *ut supra*. Los resultados de estos objetivos han permitido concluir que:

- Tal como se identificó en estudios preliminares (Escalante *et al.*, 2018), el abordaje de la temática referida a las Capacidades Tecnológicas aún es incipiente, especialmente en Argentina, siendo, sin embargo, un tema que, en base la experiencia y conocimientos de los integrantes del proyecto, es altamente valorado por los directivos de las organizaciones de SSI; esto se validó en las opiniones de las entrevistas.
- La Población resultante en la elaboración de la Base de Datos, considerando la base de datos del año 2017 elaborada por uno de los autores en carácter investigativo del ejercicio de la actividad privada, indica un crecimiento en cuanto a la cantidad de organizaciones del sector, generando una actualización respecto al número de empresas de la industria susceptible de ser objeto de posteriores estudios.
- La lista de los Perfiles SSI definida por la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI), disponible en CESSI (2014), contempla la identificación y caracterización de las Competencias Tecnológicas claves y necesarias que son tomadas como referencia para las empresas SSI (Objetivo específico 1 y Objetivo específico 2).
- Considerando las particularidades del subsistema Capital Organizacional y del subsistema Capital Humano propios de las empresas SSI de la región NEA, para identificar y caracterizar las Competencias Tecnológicas claves y necesarias intervinientes en la generación de productos (Objetivo específico 3 y Objetivo específico 4), se realizó una “categorización” de los perfiles. Tal procedimiento se llevó a cabo teniendo en cuenta tanto el perfil de egreso de los ingenieros iberoamericanos propuesto por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI, 2014), como así también las competencias de egreso de la propuesta de estándares para la disciplina informática de la Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI, 2018), debido a que en nuestro rol de formadores de Ingenieros en Sistemas de Información, estas competencias y su categorización resultan de especial interés, así como realizar la validación con las empresas.
- Se han podido identificar y caracterizar 13 competencias del subsistema Capital Humano valoradas como requeridas para un adecuado involucramiento en la generación de productos en empresas SSI, susceptibles de mejorar la productividad de la empresa (Objetivo específico 5). La Tabla 1 muestra el detalle de las competencias, resultante de la validación a través de los instrumentos de recolección de datos (encuestas destinadas al personal/colaboradores de tipo operativo y entrevistas destinadas a gerentes/directores).

Competencias	Detalle de Competencias
Actitudinales	Actitud, responsabilidad y compromiso
	Capacidad de autogestión
	Gran capacidad de aprendizaje
	Habilidad para trabajar solo o en equipo
Sociales/ Políticas	Buen manejo de relaciones interpersonales
	Capacidad de trabajar en equipo, con buen manejo de las relaciones interpersonales estando dispuesto a compartir información y conocimientos y a tomar en cuenta a los usuarios.
	Escucha activa y comunicación asertiva, con capacidad de generar relaciones de trabajo profesionales positivas con el equipo de trabajo y clientes.
	Utilizar, resguardar y mantener la confidencialidad de la información suministrada por la organización y por el Cliente.
Tecnológicas	Atención a los detalles
	Buen manejo del tiempo
	Capacidad analítica, iniciativa y capacidad de resolución de problemas.
	Capacidad de adaptarse y aprender de nuevas situaciones o tecnologías.
	Pensamiento crítico (uso de la lógica y razonamiento para enfocar situaciones y escenarios diversos, y para desarrollar y evaluar conclusiones y actuar en consecuencia).
<i>Tabla 1 – Competencias Tecnológicas valoradas por las organizaciones</i>	

Vale resaltar que esta tabla, a priori, no contempla competencias que lleven a la innovación de las empresas de manera directa, ya que se planteó que tales elementos se trabajarán en un futuro.

Por último, de acuerdo con los resultados generales detallados previamente, el objetivo de “elaborar conclusiones que sirvan como una primera aproximación (o documento guía con recomendaciones o futuras acciones a seguir) para la optimización del subsistema Capital Humano” (Objetivo específico 6) no ha sido cumplimentado. Se observa que se requiere una ulterior verificación con las organizaciones de tal manera que se pueda contar con un documento que tenga el valor requerido. Tal documento pretende aportar tanto a las organizaciones, en la gestión de formación y carrera del personal, como así también a los docentes formadores.

Por lo mismo, la continuidad de este tópico de investigación podría permitir esta validación y ser un punto de partida para comprender cómo desarrollar el capital humano actualmente en las organizaciones, o bien detectar la existencia de las competencias claves al momento de la contratación.

Conclusiones

El trabajo de investigación sobre las Capacidades Tecnológicas en PyMEs del NEA, con foco en el Subsistema Capital Humano, permitió recoger las opiniones sobre las Competencias Tecnológicas consideradas como claves y necesarias en empresas de SSI y, de esta manera, se logró una primera identificación y caracterización de las mismas, logrando así un aporte en términos de elementos claves que sirvan a la gestión de micro, pequeñas y medianas empresas, especialmente a las insertas en la Industria SSI.

En esta investigación se puede advertir en las organizaciones que tanto Mandos Superiores como Mandos Medios y Operativos valoran de igual manera las competencias Tecnológicas, Sociales/Políticas y Actitudinales.

Si bien los resultados *ut supra* requieren aún otras validaciones para generar recomendaciones/guías que posteriormente sirvan como acciones a seguir para la optimización del subsistema Capital Humano, los mismos constituyen una primera aproximación susceptibles de ser utilizados en la gestión del personal, fundamentalmente teniendo en cuenta que sólo el 10% de las organizaciones consultadas ha manifestado que cuenta con procesos específicos institucionalizados para la gestión del personal que ayuden a desarrollar su competitividad.

Finalmente, los resultados de esta experiencia indican que son el puntapié de este tópico de investigación y su continuidad podría permitir una comprensión más acabada de cómo desarrollar el capital humano en las organizaciones de la industria SSI.

Agradecimientos

Este proyecto ha sido desarrollado gracias a los principales actores sujetos de estudio, las organizaciones de la Industria de Software y Servicios Informáticos (SSI) de Chaco y Corrientes que brindaron su tiempo y compartieron sus conocimientos.

Asimismo, vale resaltar el compromiso y acompañamiento de todos los alumnos que forman parte de este equipo de investigación, así como también de los directivos de la comunidad educativa de UCP.

Referencias

1. Bañuelos Velázquez, E. (2006). "Capacidades Tecnológicas en empresas originadas en instituciones de investigación: el caso de Mapecc S.A. de C.V.". *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación CTS + I*. México. Recuperado de <www.oei.es/historico/memoriasctsi/14/m14p01.pdf> [Acceso: 10/10/2017]
2. Cámara de Software y Servicios Informáticos (CESSI) (2014). "Perfiles desarrollo de software". Disponible en: <<http://cessi.org.ar/perfilesit/>> [Acceso: 01/03/2018].
3. Cristancho Amaya, A. D. (2011). *Valoración de las Capacidades y Competencias Tecnológicas: Consideraciones para su Aplicación en el Aparato Productivo Colombiano*. Tesis de Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería - Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, Bogotá D.C., Colombia.

4. Camio, M. I.; Rébori, A.; Romero, Ma. C. y Álvarez, Ma. B. (2016). *Innovación y software: diagnóstico y medicación en empresas argentinas*. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
5. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) (2014). “Declaración de Valparaíso sobre Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano”. Disponible en: <https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Cuadernillo-de-Competencias-del-CONFEDI.pdf> [Acceso: 23/07/2019].
6. Dutrénit, G.; Vera-Cruz, A.; Arias Navarro, A.; Sampedro, J. L. y Urióstegui, A. (2006). *Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México: el caso de la industria maquiladora de exportación*. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F.
7. Figueiredo, P. N. (2001). “Acumulação de competências tecnológicas e processos de aprendizagem; estruturas conceituais e experiências de empresas no Brasil”. Fundación Getulio Vargas - Escola de Administração Pública. Disponible en < <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/eneo2000-25.pdf>> [Acceso: 01/10/2017]
8. Escalante, J. E.; Burghardt, M.; Lapertosa, S.; Romero, G. R. (2018). *Capacidades Tecnológicas en PyMEs del NEA: un aporte desde la academia para el desarrollo regional del sector basado en el conocimiento*. CAEDI 2018. ISBN: 978-950-33-1453-1
9. Figueiredo, P. N. (2013). *Gestão da Inovação - Conceitos, Métricas e Experiências de Empresas no Brasil*. Editora LTC. ISBN: 9788521627135
10. Porter, M. (1987). *Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: CECSA.
11. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI) (2018). “Propuesta de estándares para la disciplina informática”. Disponible en: <<http://redunci.info.unlp.edu.ar/docs/Estandares%20RedUNCI%20Septiembre%202018-Libro-2.pdf>> [Acceso: 23/07/2019].
12. Romero, G. R. (2017). *Implementación de Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9000 en Organizaciones de Tecnologías de la Información. Caso de estudio: empresas del Polo Tecnológico Chaco*, Tesis de Maestría en Ingeniería en Calidad, Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia (UTN – FRRe). Septiembre 2017.