

RICARDO ALONSO
GALLEGO BURGOS*

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

LA MEJORA DE PROCESOS Y APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL: CASO MVM INGENIERÍA DE SOFTWARE S.A.S



* El autor es profesional con conocimientos en la gerencia de proyectos tecnológicos, con 13 años de experiencia, nueve de los cuales son en la industria del software, específicamente, en la dirección de procesos y unidades enfocadas a la gestión del conocimiento e innovación. Desde hace 5 años trabaja en MVM Ingeniería de Software S.A.S, como PMO Manager, KM and Innovation. Responsable en la dirección de proyectos estratégicos de la organización, la gestión del conocimiento e innovación. Además, con experiencia docente e investigativa en maestría y especializaciones en áreas del conocimiento, como la gestión de proyectos, conocimiento e innovación en varias universidades de la ciudad y expositor internacional en eventos académicos e industriales nacionales e internacionales, con sus ponencias en el área de la Gestión del Conocimiento e innovación. Su formación académica la componen los siguientes estudios: Maestría en gestión tecnológica en la Universidad Pontificia Bolivariana, especialización en gestión de la información y base de datos y estudios en ingeniería de sistemas en la Universidad de San Buenaventura.

RESUMEN

Este artículo ilustra los principales resultados de un proyecto de investigación, de tipo cualitativo, en el cual se empleó el método de estudio de caso, de acuerdo con lo propuesto por Yin (1989), Chetty (1996), Sarabia (1999), en donde la unidad de análisis la compone la compañía MVM, se realiza un diagnóstico de capacidades tecnológicas, para identificar las brechas en relación con la Gestión del Conocimiento e innovación y se proponen procesos para la administración de los activos intelectuales en la organización. Fruto de este trabajo, se identifican algunas de las lecciones aprendidas e impactos en el desempeño organizacional, específicamente, en la mejora de los sub procesos críticos de ingeniería de software, por medio de actividades de gestión del conocimiento e innovación. Finalmente, se comparten los principales resultados y lecciones aprendidas, a partir de la puesta en marcha de algunas de las actividades realizadas en este contexto.

Palabras Clave:

Gestión conocimiento, desempeño organizacional, ingeniería de *software*.

Introducción

El conocimiento, de acuerdo con King y Zeithalm (2003), se reconoce, actualmente, como una fuente de ventaja competitiva y el elemento primordial para el desarrollo de las competencias básicas y dinámicas de las organizaciones y, aún más, cuando estas ambicionan competir globalmente. A su vez, el conocimiento es el motor principal de innovación, permite aumentar la capacidad creativa en vía

de mejoras significativas y el desarrollo de nuevos productos, con gran impacto en el mercado tanto de economías emergentes como desarrolladas (Ngwenya, 2011).

La Gestión del Conocimiento es un enfoque que ha cobrado gran relevancia en el ámbito académico y empresarial desde la década de los noventa. Algunos autores han abordado esta temática, entre ellos, Drucker (1989), Nokaka y Takeuchi (1995), Saint – Onge (1996), Senge (1998), Davenport y Klahr (1998), Andreu y Sieber (1999), Nonaka (1998), Davenport y Prusak (1997), desde diversas perspectivas: aprendizaje organizacional, colaboración y cooperación entre las instituciones, los ciclos de conversión del conocimiento, los procesos de organización de la información, como fuente principal de la administración del conocimiento, valoración de los activos intangibles, mejoramiento de procesos a partir del uso del conocimiento, entre otros. Todos ellos coinciden en que la Gestión del Conocimiento ha sido identificada como uno de los factores clave para el desarrollo, sostenimiento y competitividad de las organizaciones. La literatura evidencia que la finalidad de dichos autores, es que el conocimiento sea reconocido y aprovechado como cualquier otro activo de negocio, que se utiliza, mantiene y distribuye en beneficio de la organización. Entre tanto, en la actualidad, las organizaciones se encuentran en escenarios de competencia global, lo que supone que deban alcanzar una ventaja competitiva, que les permita enfrentar los desafíos que impone esta dinámica. En este sentido, el factor crítico es la innovación (Nambisan y Sawhney, 2008).

De acuerdo con la OECD (2007), la industria del *software*, no es ajena a esta situación ya

que, además, se ha convertido en un negocio global que impulsa el desarrollo y crecimiento económico de muchas naciones. Por su parte Arora, Drev y Forman (2009), afirman que se viene dando una dinámica importante en esta industria desde la década de los noventa, debido a la consolidación de centros de I+D.

Desde este punto de vista el reto principal para MVM Ingeniería de Software S.A.S, es trascender en su modelo de negocio, de tal forma que pueda dar respuestas a las exigencias del mercado local, regional y global, al cambio tecnológico permanente, a los altos niveles de rotación del talento que trabaja para esta industria, por medio de estrategias que originen una dinámica de aprendizaje permanente, que permita la adopción, la transferencia y el mejoramiento continuo del capital intelectual existente en la organización y del que se encuentra por fuera de la misma, favoreciendo la mejora continua de procesos y la innovación. Por lo cual, el direccionamiento estratégico de MVM (2011), propone como pilares estratégicos para alcanzar los objetivos estratégicos la excelencia operacional, el desarrollo sostenible y la generación de valor a sus grupos de interés, el conocimiento y la innovación; por ello, se deben incorporar prácticas de gestión que permitan asegurar el desempeño organizacional. Esto supone, el fortalecimiento de la capacidad de la organización en términos del aprendizaje, mejoramiento e innovación, que permita la perfección en la industria y la entrega de productos y servicios con alto componente de valor.

De acuerdo con esta dinámica, el direccionamiento estratégico de MVM Ingeniería de Software S.A.S (2011), propone la excelencia operacional, el conocimiento y la innovación, como



base fundamental para el desarrollo sostenible y la generación de valor a sus grupos de interés. Para el logro de dicha propuesta, le es imprescindible incorporar prácticas que le permitan el mejoramiento de procesos y el aprendizaje organizacional.

Bajo este contexto, MVM por medio de una investigación de tipo cualitativo, en la cual se empleó el método de estudio de caso, identificó las brechas principales que debía afrontar en relación con la Gestión del Conocimiento e innovación, por medio de un diagnóstico de capacidades tecnológicas que le permitió diseñar procesos para tal fin, en la búsqueda de fortalecer su idoneidad empresarial, por medio de la fuente principal de mejoramiento e innovación: el conocimiento.

Las fases abordadas en esta investigación fueron las siguientes: en la fase (1) se elaboró un marco conceptual, el cual, permite contrarrestar la realidad de la unidad de análisis, por medio de la revisión de la literatura, en la fase (2) se

identifican las brechas de MVM en el contexto de la gestión del conocimiento e innovación, en la fase (3) se revelaron los resultados principales obtenidos con el desarrollo de esta investigación, específicamente, los componentes de los procesos de conocimiento e innovación, la mejora de procesos y aprendizaje organizacional, en la fase (4) se compartieron las conclusiones y lecciones aprendidas.

Contexto y objeto de estudio

El conjunto formado por la empresa MVM Ingeniería de Software S.A.S y el propósito para realizar el estudio que se muestra en este artículo, se denominó, de acuerdo con la metodología utilizada, la “unidad de análisis”. A continuación se presenta el contexto en el que se llevó a cabo la investigación.

Descripción general de la empresa

MVM Ingeniería de Software S.A.S, inició operaciones hace 17 años en la ciudad de Medellín (Colombia), en donde se ha consolidado como una empresa dedicada al desarrollo de software a la medida, gestión de aplicaciones, consultoría especializada en inteligencia de negocios y

durante todo este tiempo, ha mantenido la filosofía de incorporar las mejores prácticas en diversos campos de la gestión y el mejoramiento continuo. En la actualidad la organización está valorada en el nivel 5 del modelo CMMI¹, cuenta con la certificación ISO 9001:2008, tiene definidos procesos para la gestión de servicios de TI, basados en el marco de referencia ITIL², la gestión de proyectos se hace bajo las buenas prácticas propuestas por el PMI³. A su vez, la organización ha definido una estructura de fábrica de *software*, lo que ha permitido estandarizar el desarrollo de los diferentes productos, independientemente del dominio para el que sean construidos, de acuerdo con el concepto de líneas de producto referenciado por Clements y Northrop (2001), y su modelo de gestión le permite atender una diversidad de clientes, en los sectores de telecomunicaciones y energético de la región. A la fecha, MVM cuenta con 184 colaboradores, de los cuales el 94% está dedicado a las líneas de negocio de la organización, lo que hace que la compañía sea intensiva en conocimiento. En la actualidad su foco de mercado está orientado al sector eléctrico y de telecomunicaciones y su portafolio de clientes lo componen: Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. – ISA, Empresas Públicas de Medellín-EPM, ISAGEN, XM S.A. E.S.P., Central Hidroeléctrica de Caldas S.A. E.S.P.-CHECH, UNE EPM Telecomunicaciones S.A.

1. CMMI. El modelo CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) fue creado por el SEI (*Software Engineering Institute*) el cual define unas áreas de proceso que permite que las organizaciones puedan evaluar el nivel de madurez en cuanto a los procesos de desarrollo de software. Este modelo es el estándar de más aceptación en el mundo en este contexto. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>

2. ITIL: Es un marco de referencia que provee a las organizaciones una guía para hacer de la mejor forma la gestión de servicios de TI al interior de las mismas. Este marco de referencia define el ciclo de vida del servicio en cinco fases: Estrategia Servicio, Diseño Servicio, Transición Servicio, Operación y Mejora continua del servicio

3. PMI: El Project Management Institute es una institución que aglomera a los principales profesionales en la gestión de proyectos en todo el mundo. Esta institución ha definido un marco de referencia mundial para la gestión de proyectos a través de la guía del PMBOK

Objeto de estudio

El mundo de hoy está globalizado, la tecnología ha incrementado la capacidad de las organizaciones para competir, la adopción de conocimiento permitirá la mejora de sus procesos productivos y su nivel de competitividad. Bajo este enfoque, las tecnologías de la información y la comunicación juegan un papel fundamental en el desarrollo económico de las naciones (Shawb y Sala – i- Martín, 2012). Es así que, el entorno de la industria de *software*, exige una dinámica de cambio constante, debido al desarrollo y al cambio tecnológico, a la diversidad de necesidades que se presentan en el mercado, producto de la alta dependencia que tienen los sectores económicos de esta industria, lo que genera una gran demanda de servicios y, a su vez, rotación de talento. Es importante resaltar que en un programa de mejora de *software* (SPI) al igual que en cualquier proceso de ingeniería del *software*, se generan una gran cantidad de conocimiento que representa los activos intangibles de la organización (Capote, Llantén, Pardo y Collazos, 2009).

MVM no es ajena a esta situación, en la actualidad tiene una alta demanda del mercado, fruto de esa dependencia de los sectores económicos por la asistencia de la industria de *software*, lo que ha llevado al incremento de los servicios que presta la compañía, al creci-

“
... las tecnologías
de la información y la
comunicación
juegan un papel
fundamental en
el desarrollo
económico de las
naciones
”

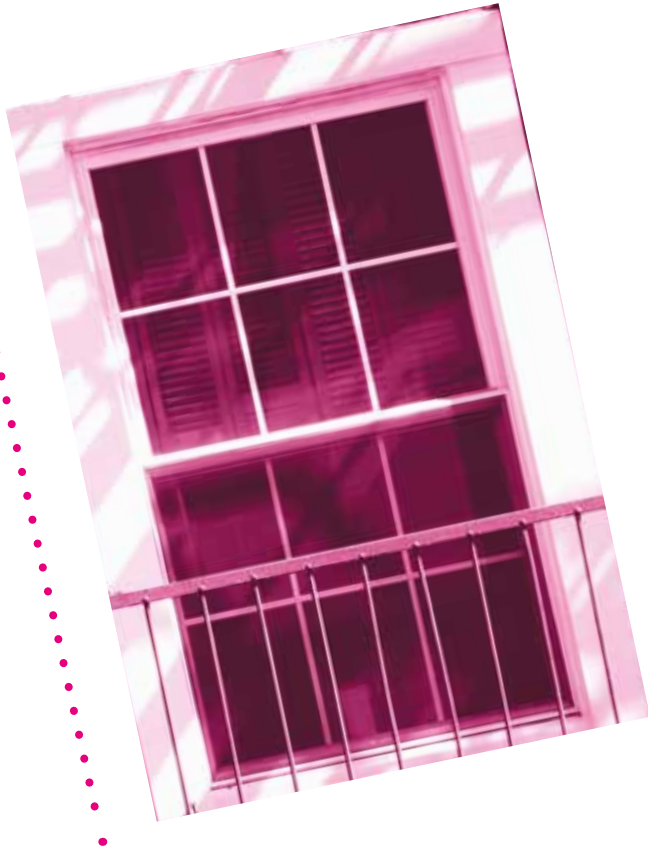
miento del talento adscrito a la fábrica de *software*, para poder cumplir con las necesidades del mercado y, paralelamente, a un promedio del 20% de rotación de personal en los últimos años. Es por eso que se ha hecho necesario contar con un proceso para la Gestión de Conocimiento, que permita la adopción, transferencia y mejoramiento continuo, bajo un marco de aprendizaje permanente, que permita generar mejoras significativas e innovación en sus procesos y servicios.

Fase 1 Revisión de la literatura

El concordancia con las fases descritas en la introducción del presente artículo, se ilustran los elementos principales el marco conceptual elaborado, el cual entrega insumos importantes a los procesos de Gestión del Conocimiento e innovación implementados en MVM y su relación con la mejora de procesos.

Gestión del Conocimiento

Las organizaciones, en los últimos años, han tratado de abordar el cambio de una economía basada en la producción y aprovechamiento de los activos intelectuales, como una forma para generar ventaja competitiva (Bechina, Michon



y Nakata, 2005). Rodríguez y Ordoñez (2003) definen la Gestión de Conocimiento como el proceso para crear, capturar y utilizar el conocimiento en pos del aumento de la competitividad de las organizaciones. Por otro lado, Lee y Yang (2000) consideran que la Gestión del Conocimiento es un enfoque de diseño organizativo y principios operativos, con procesos, estructuras organizativas, aplicaciones y tecnologías que ayudan a los trabajadores del conocimiento a explotar su creatividad y capacidad de entregar valor al negocio. Por su parte, R.King (2008), considera que la Gestión del Conocimiento, es un proceso planificado y estructurado para gestionar la creación y adquisición, intercambio, transferencia y aplicación del conocimiento explícito y tácito, como un activo de la organización para fomentar la innovación.

Gestión desempeño empresarial

De acuerdo con Aguinis, Joo y Gottfredson (2011), la gestión del desempeño es un proceso continuo que permite identificar, medir y gestionar el comportamiento de los individuos y equipos de trabajo, con el fin de alinearlos a los objetivos de la organización. Por tal motivo, es necesario que las organizaciones desarrollen e implementen modelos de gestión del desempeño organizacional, a través del mejoramiento de procesos.

Gestión de la innovación y la postura abierta

El concepto de innovación es uno de los elementos de mayor estudio en los últimos tiempos y es por eso que existen diversas definiciones y enfoques: desde lo tecnológico, Schilling (2010) define la innovación tecnológica como el acto de introducir un nuevo dispositivo, método o material para su aplicación comercial u objetivos prácticos desde el enfoque organizacional, Fremman (1992) afirma que la innovación industrial incluye técnica, diseño, manufactura, administración y actividades comerciales relacionadas con el mercadeo de un nuevo (o mejorado) producto o el primer uso comercial de un nuevo (o mejorado) proceso o equipo. A su vez la innovación abierta se ha convertido en la última década, en uno de los tópicos de la gestión de la innovación que más se ha investigado (Chesbrough, 2003; Christensen, Olsen y Kjaer, 2005; Gassmann, 2006; Chesbrough, Vanhaverbeke, y West, 2006, Chiaroni, Chiesa y Frattini, 2010). La innovación abierta es un paradigma que asume que las organizaciones pueden y deberían usar ideas externas provenientes

de sus clientes, proveedores, socios estratégicos e ideas internas provenientes de colaboradores y unidades de negocio (Chesbrough, 2003).

Fase 2 Diagnóstico de capacidades tecnológicas

En esta fase de la investigación, y como parte de la metodología empleada, se determinaron las brechas de la organización en relación al mejoramiento continuo, en términos de la gestión del conocimiento e innovación.

En primera instancia se realizó un análisis causal, en el periodo comprendido entre los años 2008-2012, por medio de la recopilación de métodos y técnicas descritas por Diez (1992), se identificaron las siguientes brechas en MVM: falta de adopción de los procesos organizacionales, en relación a la gestión de proyectos, que permitan asegurar los resultados en términos de oportunidad y calidad, ausencia de un proceso sistémico de gestión del conocimiento que permita afianzar los procesos de adopción, transferencia y mejoramiento continuo de este activo intangible, carencia de un modelo con elementos estadísticos y predictivos que permita la gestión del desempeño organizacional.

En segunda instancia, MVM descubrió la necesidad de conocer sus capacidades tecnológicas de innovación (CTI), estas últimas, según Ernst, Ganiatsos y Mytelka (1998), pueden definirse como la variedad de conocimientos y habilidades que las empresas pueden adquirir, asimilar, utilizar, adaptar, cambiar y crear tecnología, según Winter (2003), la capacidad de innovación representa una serie de recursos que

las empresas poseen o no, y de la combinación de los mismos depende la eficacia del proceso de innovación, y consecuentemente, la generación de novedades, por lo cual, se realizó un diagnóstico de dichas capacidades, por parte de la Corporación Tecnova (2010) y la Cámara de Comercio de Medellín (2011) y con algunos de los resultados obtenidos, se hizo un análisis global comparativo de la información recolectada, que permitió identificar variables comunes en relación a la gestión del conocimiento e innovación. La tabla 1 muestra el análisis con los resultados obtenidos bajo la aplicación de estos diagnósticos.



Tabla 1. Diagnóstico de capacidades tecnológicas (análisis comparativo).

Diagnóstico Corporación Tecnova		Diagnóstico Cámara de Comercio de Medellín		Análisis Descriptivo
Radar	Eje	Radar	Eje	
Gestión de la Innovación. Continua/Discontinúa Gerencia para la innovación	Estrategia de Innovación Organización Estrategia de negocio y planeación Recursos Humanos Aprendizaje	Auditoría interna de la innovación Auditoría interna y externa de la innovación	Nivel de inversión Cultura de gestión de la innovación Facilidad y costo de la protección es poco asequible	De acuerdo con el análisis realizado en ambos diagnósticos, se sugiere implementar un sistema de innovación estructurado con sus respectivos procesos, roles y responsabilidades. Además, de desarrollar una estrategia de gestión de conocimiento, como principal motor de dicho sistema, que permita generar una dinámica de aprendizaje permanente.
Gestión de la Innovación Continua/Discontinúa Gestión de la Innovación de Valor	Procesos Colaboración Orientación al cliente Comunicación abierta	Auditoría interna de la innovación Auditoría interna y externa de la innovación	Capital relacional Crecimiento Capital estructural e intelectual Condicionamiento de los clientes para contratar el servicio Cultura de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva Mercadeo para la innovación Nivel de inversión	Ambos diagnósticos sugieren la importancia la integración de los grupos de interés al proceso de innovación, por medio de su contribución de ideas y oportunidades (flujos externos de conocimiento). Esto significa, adoptar la postura abierta de innovación, baso escenarios de co-creación.
Gerencia para la innovación	Operaciones Calidad	Auditoría interna de la innovación	Nivel de Crecimiento	La corporación tecnova identifica la importancia de consolidar procesos para que integren as disciplinas de ingeniería de software y gestión de proyectos con la mejora continua de la organización. La cámara de comercio hace énfasis en un modelo de fábrica de <i>software</i> que pueda ser escalable en el tiempo a diversos clientes, que permita así aumentar la productividad por medio de una clara estrategia de gestión de conocimiento.

Como se mencionó en la introducción del presente artículo, la Gestión del Conocimiento e innovación hacen parte fundamental del direccionamiento estratégico de MVM, debido a ello los diagnósticos aplicados y el análisis comparativo realizado, permitieron a esta investigación contar con insumos claros y válidos para proponer e implementar procesos para la Gestión del Conocimiento e innovación.

Fase 3 Resultados

En esta fase, se presentaron los resultados globales de la investigación, que permitían cerrar las brechas identificadas en la fase de diagnóstico, ilustrando los componentes principales de los procesos de Gestión del Conocimiento e innovación implementados, definidos bajo la metodología de mejoramiento continuo PHVA⁴. Además, se expusieron algunos elementos comprobantes de la mejora de procesos y el aprendizaje organizacional en MVM, como compañía intensiva en conocimiento.

Proceso de gestión del conocimiento

El proceso de Gestión del Conocimiento en MVM tiene como objetivo, generar una dinámica de aprendizaje permanente, que permita la adopción, transferencia y el mejoramiento continuo en todos sus activos intelectuales, que

4. Es un modelo de mejoramiento continuo de la calidad introducido por W. Edwards Deming en el año 1950 en las empresas japonesas. Este modelo está compuesto por cuatro etapas: planear, hacer, verificar y actuar.

se reconocen como sus marcos tecnológicos. La etapa de planeación comprende los subprocesos siguientes: **identificación de marcos tecnológicos**, en este subproceso se definen cuales activos intelectuales deben apropiarse, consolidarse o simplemente explorarse, a partir de la política y estrategia de la organización, en las dimensiones del negocio de los grupos de interés, procesos, herramientas tecnológicas, tendencias y habilidades blandas.

La etapa de hacer, se compone de los subprocesos siguientes: **recopilar el conocimiento explícito**, a partir de los marcos tecnológicos identificados, logrando así crear base de datos de conocimiento ajustada a las necesidades de la organización, lo que permite rápidamente adoptar conocimiento a partir de los activos de información (documentos, presentaciones, videos, manuales, diagramas, etc.) que tiene la organización. **Diagnóstico de conocimiento**, en el cual se realiza un inventario del conocimiento organizacional, a partir de la valoración en tres dimensiones: autovaloración del colaborador (cada uno valora su nivel de conocimiento por marco tecnológico identificado en el programa de proyectos o área a la cual pertenezca), valoración del líder (cada líder valora el nivel del conocimiento de cada colaborador por cada marco tecnológico identificado en el programa de proyectos o área a la cual pertenezca) y prueba técnica en cada marco tecnológico (cada colaborador debe presentar una prueba en cada uno de los marcos tecnológicos identificados en el programa de proyectos o área a la cual pertenezca). La valoración en estas tres dimensiones permite conocer el nivel de conocimiento de cada colaborador, de acuerdo con el peso definido para cada una de estas, a partir de esta información, se elabora un mapa para identificar el nivel de conocimiento y así saber

quién tiene, debe o requiere adoptar, transferir o mejorar su nivel de apropiación en cada uno de los marcos tecnológicos. **Definición de estrategias y tácticas para la conversión del conocimiento**, es un subproceso que hace parte de la etapa de planeación, el cual está soportado en el ciclo de creación y conversión de conocimiento definido por Nonaka, Toyama y Konno (2000). El objetivo de las estrategias, es cerrar las brechas de conocimiento identificadas en el subproceso de diagnóstico, en tres sentidos: las de adopción de conocimiento, tienen como objetivo la apropiación de los marcos

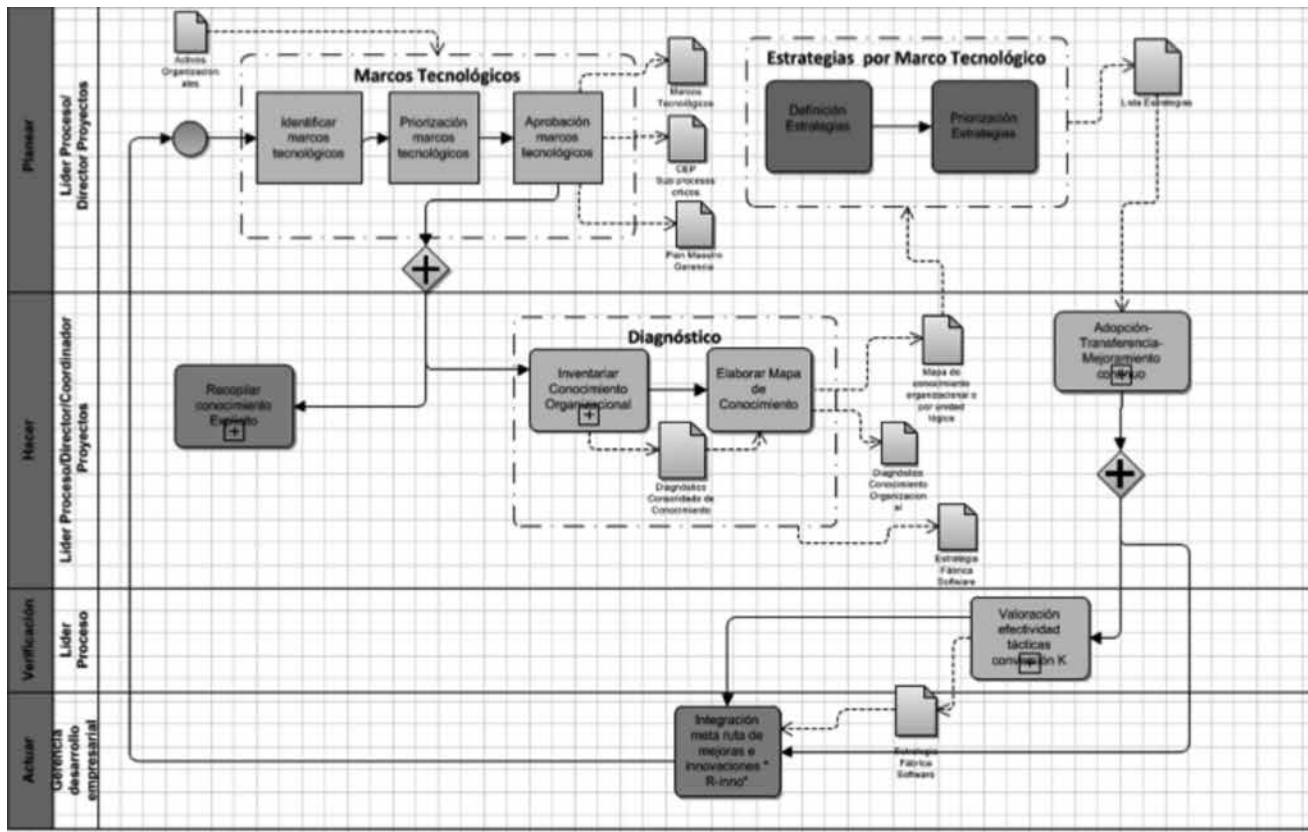
tecnológicos identificados, logrando así, reducir las curvas de aprendizaje, las de transferencia, apuntan a transferencia de conocimiento tácito o explícito que tiene la organización a otros colaboradores, las de mejoramiento continuo, tienen el propósito, la consolidación del conocimiento, que permita la generación de mejoras significativas o desarrollo de nuevos productos o servicios innovadores. Las tácticas son las acciones a llevar a cabo en cada una de las estrategias por medio de actividades de conversión de conocimiento, las cuales se ilustran en la tabla 2.

Tabla 2. Actividades y tácticas para la conversión de conocimiento en MVM Ingeniería de Software S.A.S.

Actividad	Objetivo	Táctica
Auto-aprendizaje	Tiene como objetivo la conversión de conocimiento explícito a tácito en cada uno de los marcos tecnológicos de la organización.	Planes de inducción, entrenamiento, semilleros, lecciones aprendidas.
Espacios Conversacionales	Tiene como objetivo la generación de nuevo conocimiento tácito a partir del ya existente en la organización, por medio de los espacios conversacionales	Generación de ideas creativas "R-creo", Ruta ágil de gestión tecnológica "R-gesto", lecciones aprendidas, comités técnicos, y planes de entrenamiento
Prototipado	Tiene como objetivo la conversión de conocimiento tácito a explícito. Cuando el conocimiento tácito se convierte en explícito, este se vuelve organizacional y estaría disponible para los demás colaboradores, logrando así una nueva base de conocimientos en cada uno de los marcos tecnológicos definidos	Comités técnicos, elaboración de prototipos, historias de usuario, espacios creativos, partir de las prácticas de pensamiento en diseño, en inglés " <i>desing thinking</i> ", definidas por Brown (2008).
Documentación	Tiene como objetivo el mejoramiento del conocimiento explícito de marcos tecnológicos existente en la organización.	Elaboración documentos, como diagramas, modelos, manuales, procedimiento, presentación e informes.

En la etapa de verificación se validó la efectividad de las estrategias y tácticas definidas para la Gestión del Conocimiento, lo que permitió la generación, codificación y utilización de este activo intangible, de acuerdo con lo propuesto por Davenport y Prusak (1997). En la figura 1, se observa todo el proceso de Gestión de Conocimiento, donde se ilustran los componentes principales, de acuerdo a lo anteriormente descrito.

Figura 1. Proceso de Gestión de Conocimiento en MVM Ingeniería de Software S.A.S.



Fuente: Elaboración propia.

El proceso de Gestión del Conocimiento, está totalmente alineado con los planes de desarrollo de los colaboradores y es así que se asegura el crecimiento y aprendizaje como uno de los objetivos corporativos. Las estrategias y tácticas se registran en los respectivos planes de desarrollo y mejoramiento de cada colaborador, con el objetivo de contribuir con una cultura hacia el conocimiento e innovación, ya que todas las creaciones y nuevos conocimientos se convier-

ten en el motor para el proceso de gestión de la innovación que se ilustra a continuación.

Proceso de gestión de la innovación

El sistema de gestión de la innovación está soportado en los estándares definidos por la norma UNE 166002: 2006 Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i (Aenor, 2006) y adopta los conceptos de innovación abierta.

En la etapa de planeación se encuentra el proceso de estrategia de la innovación, el cual permite definir la hoja de ruta hacia la innovación, los subprocesos que lo componen son los siguientes: *road map* de la innovación, en el cual se definen los focos sobre los cuales la organización emprenderá los esfuerzos por la

innovación; la identificación de fuentes de innovación, hace referencia a las actividades para capitalizar el trabajo colaborativo con los grupos de interés y la creatividad organizacional, adoptando las prácticas de pensamiento en diseño, propuestas por Brown (2008); caminos alternos para la innovación, permiten estratégicamente, definir la forma en que se accederá a capacidades para el desarrollo de nuevos o significativamente mejorados productos y servicios. Estrategias de colaboración, permiten definir las actividades necesarias para establecer mecanismos de colaboración con los grupos de interés. Búsquedas de fuentes de financiación, partiendo de la premisa de involucrar flujos externos de conocimiento o capacidades externas al proceso de innovación, se establecen las actividades y acciones relacionadas con la captación de recursos para apalancar la estrategia de innovación de MVM.

En la etapa de hacer, el proceso de cadena de valor de la innovación se encarga de la operación del sistema y tiene como objetivo, habilitar a toda la organización para que se pueda dar un proceso de gestión de la innovación, por medio de la generación de ideas y oportunidades. Operación de la plataforma de colaboración abierta, basada en los conceptos de *crowdsourcing* propuesto por Howe (2008), la cual tiene como objetivo habilitar los eslabones de la cadena de valor, para que se puedan generar ideas, evaluarlas, seleccionarlas y desarrollarlas a través del portafolio de proyectos de I+D+i sobre las tres líneas de negocio de la organización. En la etapa de verificación, se tiene el subproceso de valoración de la innovación, en el cual se evalúa todo el proceso de innovación en cada una de sus etapas. En la figura 2, se pueden observar los principales componentes del proceso de innovación de MVM.

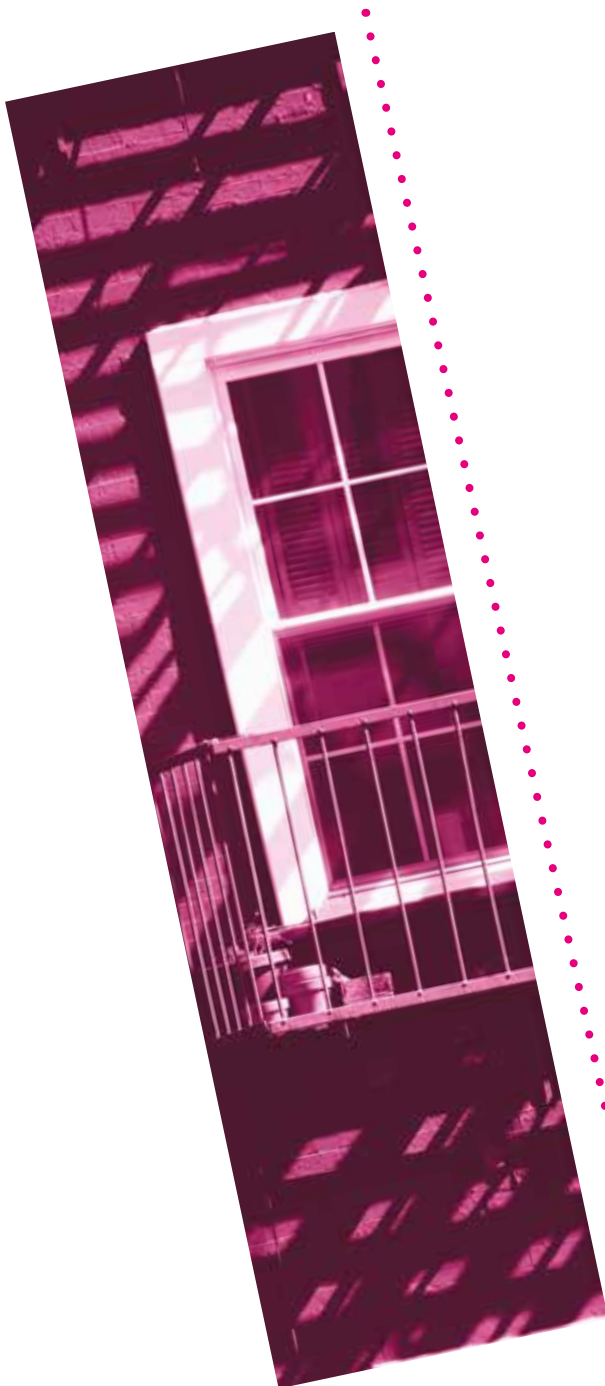
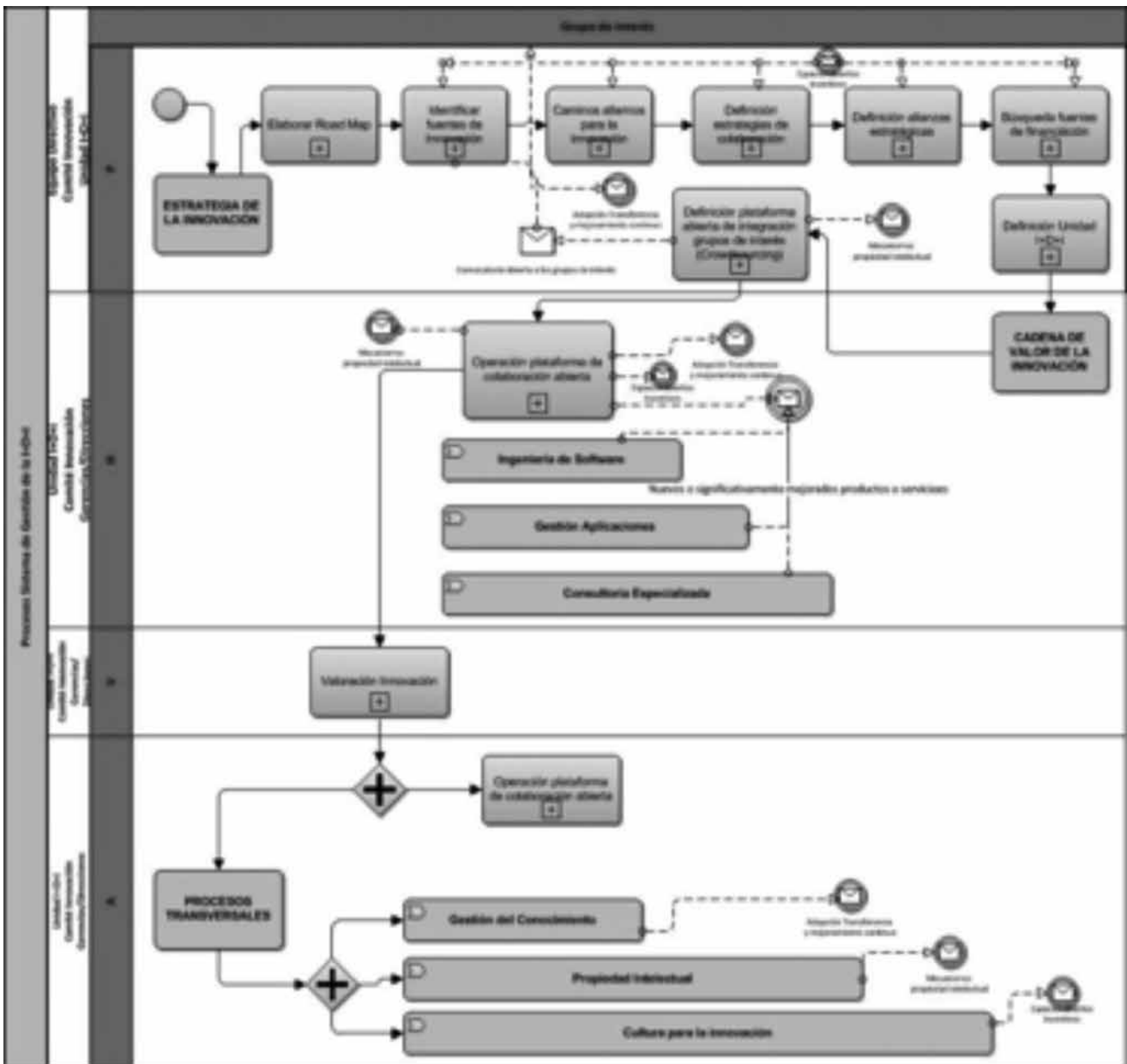




Figura 2. Proceso de gestión de la innovación en MVM Ingeniería de Software S.A.S.



Fuente: Elaboración propia.

Resultados en el mejoramiento y aprendizaje organizacional

En MVM los procesos de Gestión del Conocimiento e innovación definidos e implementados, han contribuido con la mejora de procesos por medio del control estadístico de procesos (CEP), con el cual se determinan los criterios para evaluar las variaciones de los subprocesos críticos de ingeniería, y con modelos de simulación, se puede determinar la probabilidad de

cumplimiento de los límites organizacionales, por medio de la correcta gestión de la información histórica y aplicación del conocimiento en la mejora de estos. A nivel del aprendizaje organizacional se han fortalecido los procesos de adopción y transferencia de conocimiento que han generado una cultura hacia el conocimiento e innovación. En la tabla 3 se presentan algunos de los resultados que evidencian la mejora en el desempeño organizacional, en los aspectos antes mencionados.

Tabla 3. Resultados desempeño organizacional.

Pilar Estratégico	Evidencia Cuantitativa	Análisis del mejoramiento organizacional
Gestión del Conocimiento	Modelo de simulación	Por medio de un modelo de regresión múltiple, en donde la variable dependiente es la efectividad de las actividades de gestión de conocimiento, MVM realiza los siguientes pronósticos: efectividad de los entrenamientos, de acuerdo con las estrategias de adopción, transferencia y mejoramiento continuo, rentabilidad de los proyectos de acuerdo con la capacidad disponible en horas en cada uno de estos, el tiempo esperado para la adopción de marcos tecnológicos, con el objetivo de identificar el tiempo de las curvas de aprendizaje, cumplimiento de metas de calidad y oportunidad de acuerdo a la apropiación de conocimiento en los marcos tecnológicos de cada proyecto, pronóstico del retorno de la inversión por actividades de Km, evidenciando los efectos en los sub procesos críticos que la organización ha definido.
Gestión del Conocimiento	Información Financiera	Reducción de curvas de aprendizaje en programas de proyectos específicos, de 4 a 1 (mes), del año 2008 al 2012 se obtuvo un crecimiento promedio del 51% de la fábrica de software, con una rentabilidad promedio del 33%, todo lo anterior integrado a una valoración por competencias y desempeño y entre los años 2011-2013 se han obtenido 75 certificaciones técnicas en tecnologías de grandes productores mundiales de software.
Gestión del Conocimiento	Análisis de correlación	En uno de los programas de proyecto, se tiene una serie de datos (24), en la cual, se tienen las horas de capacitación y de facturación obtenidas en un periodo de tiempo (2 años) y por medio de un análisis de correlación de estas dos variables, se identifica que están correlacionadas en el séptimo mes, es decir, que por medio de las actividades de entrenamiento, en el séptimo mes, la organización tiene mejores ingresos fruto de dicha dinámica.



Gestión del Conocimiento	Control estadístico de procesos e Información financiera	En uno de los programas de proyectos, se hace un análisis comparativo con los resultados financieros, producto de las actividades de Gestión de Conocimiento, los cuales tienen una rentabilidad promedio en los últimos dos años del 33% y se comparan las mejoras en las líneas bases organizaciones en cada uno de los subprocesos críticos definidos en MVM y se obtienen los siguientes datos de la mejora: Ingeniería de requisitos LI: -68%, LS: 82%, Diseño LI: -53%, LS: 73%, Codificación: 74%, LS: 94%, Pruebas: LI: -66%, LS: 84%.
Gestión del Conocimiento	Análisis de probabilidad Modelos de simulación	A través de la estrategia de Gestión del Conocimiento, se mejoraron los resultados del sub-proceso de ingeniería de requisitos, específicamente en las líneas base. Para el año 2011, la probabilidad de cumplimiento de tiempos medios para la disciplina de ingeniería de requisitos es del 68,19% con los límites organizacionales (-75%; 86%). Luego, al incorporar esta estrategia, se alcanza una probabilidad de cumplimiento del 86%, con los límites organizacionales (-59%; 78%).
Gestión de la Innovación	Complemento de capacidades tecnológicas	Entre los años 2011 y 2013 se han generado en el portafolio de proyectos de conocimiento e innovación 35 iniciativas, de las cuales 37% son iniciativas internas y el 63% bajo escenarios de co-creación con grupos de interés. Se han formulado 10 proyectos de investigación y desarrollo al interior de la organización, se han establecido 56 mejoras a niveles de proceso, 46 a nivel de proyectos, de las cuales se han generado acciones específicas que han contribuido para afianzar el aprendizaje organizacional y ambientes específicos para mentar el intra-emprenderismo. Estas mejoras han incrementado la productividad de la organización en un 6% en el último año. En el año 2013, la inversión en programas de entrenamiento equivale al 3% de las ventas anuales de la compañía, donde el 50% proviene de fuentes externas de financiación, a partir de la postura abierta que soporta el proceso de innovación de MVM. Bajo el enfoque abierto se han desarrollado dos productos en escenarios de co-creación con universidades y centros de desarrollo tecnológico, fruto del incremento del trabajo colaborativo con grupos de interés en 120%.



Fase 4 Conclusiones y lecciones aprendidas

La Gestión del Conocimiento e innovación, permite a MVM: garantizar una sostenibilidad económica en un mediano y largo plazo, optimizar y mejorar sus procesos, gestionar las ideas y oportunidades, fortalecer una cultura hacia a la innovación, a través del reconocimiento de las contribuciones por medio de programas de incentivos y desarrollo del ser en la organización, una dinámica de aprendizaje permanente, la integración de los grupos de interés bajo una plataforma abierta de colaboración y complemento de capacidades tecnológicas, administración cuantitativa de los proyectos, por medio del control estadístico de procesos.

Los procesos de Gestión del Conocimiento e innovación implementados en MVM, no se ocuparán de cerrar las brechas identificadas o de encontrar nuevas y mejores formas para crecer el negocio actual, también representarán un proceso de descubrimiento de nuevos negocios a partir de la dinámica que se obtiene de estos, logrando así la expansión de la organización más allá de sus fronteras, por medio del aprovechamiento de todos sus activos intelectuales. Esta dinámica ha permitido afianzar una cultura por la innovación y el conocimiento, que ha facultado el aumento de la capacidad de la fábrica de software en un 20% en el último año y reducir las tasas de rotación a un 14%.

Todo lo anterior, está estrechamente relacionado con la gestión del desempeño organizacional, ya que con los resultados evidenciados en la mejora de la línea base de los procesos de ingeniería, a medida que se gestiona el conocimiento, se pueden establecer mejoras e innovaciones en cada uno de los subprocesos críticos

(atención de requerimientos, análisis, diseño, codificación, pruebas, despliegue). MVM considera “que el principal motor para mantener el desarrollo sostenible de la compañía y generar mayor ventaja competitiva en el mercado es la gestión del conocimiento y es el único camino para fortalecer la cultura por la innovación”.

“
... la **gestión del**
conocimiento es el
único camino para
fortalecer
la cultura por la
innovación
”

Referencias

- AENOR. (2006). *Gestión de la I+D+I: Requisitos de un proyecto de I+D+I*. UNE 166001:2006. Madrid. España: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Aguinis H., Joo, H. y Gottfredson, R. H. (2012). Performance management universals: Think globally and act locally, *Business Horizons*, pp. 55, 385—392. Kelley School of Business, Indiana University, 1309 E. Tenth Street, Bloomington, IN 47405-1701, U.S.A.
- Arora, A.; Drev, M. y Forman, C. (2009). Economic and Business Dimensions: The extent of globalization of software innovation. *Communications of the cam.* 52, (2), 20-22.

- Bechina, A.; Michon, N.; Nakata, K. (2005), Pathway to innovation through knowledge management. 2nd international conference on intellectual capital, knowledge management, and organizational learning, pp89-99.
- Brown, T. (2008). Change By Design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation. New York: Harper Collins Publishers.
- Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2011). Informe final de los resultados de la fase II: gestión de la innovación. Cámara de comercio de Medellín, 1-25.
- Capote, J.; Llantén, C.; Pardo, C.; Collazos, C. (2009). Gestión del Conocimiento en un programa de mejora de procesos de software en MiPyMEs: KMSPI Model. Revisa de la facultad de ingenierías de la Universidad de Antioquia, 50, 205-216.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W. y West J. (2006). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. New York: Oxford University Press.
- Chiaroni, D.; Chiesa V. y Frattini, F. (2010). Unravelling the process from Closed to Open Innovation: evidence from mature, asset-intensive industries. *R & D Management*, 40 (3), 222-245.
- Christensen, J.; Olesen, M.; Kjaer, J. (2005). The industrial dynamics of open innovation: evidence from the transformation of consumer electronics. *Research Policy*, 34, 10, 1533-1549.
- Corporación Tecnova (2010). Informe Final: MVM Ingeniería de Software S.A. Corporación Tecnova, 2-117.
- Chetty, S. (1996). The case study method for research in small- and médium – sized firms. *International small business journal*, 5, 15, 73-85.
- Clements, P. y Northrop, L. (2001). *Software Product Lines: Practices and Patterns*. SEI Series in Software Engineering. Addison-Wesley.
- Davenport, T.H.; y Prusak, L. (1997). *Information Ecology: Mastering the information and knowledge Environment*. New York: Oxford University Press.
- Díez, J. (1992). *Métodos de análisis causal*. Madrid: Dialnet.
- Ernst, D.; Ganiatsos T. y Mytelka, T (1998). *Technological Capabilities and Export Success in Asia*. London: Routledge.
- Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation*. London: Pinter.
- Gassmann, O. (2006). Opening up the innovation process: towards an agenda. *R&D Management*, 36 (3), 223-228.

- Howe, J. (2008). *Crowdsourcing: Why the power of the crowd is driving the future of business*. New York: Three Rivers Press.
- King, A. W. y Zeithalm, C. P. (2003) Measuring organizational knowledge: A conceptual and methodological framework. *Strategic Management Journal* 24(8), 763–772.
- R.King, W. (2008). Knowledge management and organizational learning. *International journal of management science*, 36, 167-172
- Lee, C. Y Yang, J. (2000) Knowledge value chain. *Journal of Management Development*, 19 (9), 783–793.
- Nambisan, S. y Sawhney, M. (2008). *The Global Brain*. New Jersey: Wharton School Publishing.
- Nonaka, I., Toyama, R., Konno, N. (2000). SECI, Ba and Leadership: Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long range planning*, 33, 5-34.
- Ngwenya, B. (2011). Strategic Innovation and Knowledge Management: The Logic of Creativity and Development Institutionalization, Framing and Diffusion. Proceedings of the European Conference on Intellectual Capital. Retrieved from EBSCOhost.
- Rodriguez, J. y Ordonez de Pablo, P. (2003), Knowledge management and organizational competitiveness: a framework for human capital analysis, *journal of Knowledge management*, 7 (3), 2003, 82-91.
- Sarabia, F. (1999). *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*. Madrid: Pirámide.
- Schilling, M. (2010). *Strategic Management of Technological Innovation* (third edition). New York: Mc Graw Hill
- Shwab, K. y Sala -i-Martín, X. (2012). *The Global Competitiveness Report 2012-2013*. Geneva: The World Economic Forum.
- Yin, R. (1989). *Case Study Research: Design and Methods*, Applied social research.