

# SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+D+i) EN UNA EMPRESA DESARROLLADORA DE SOFTWARE <sup>1</sup>

MANAGEMENT SYSTEM OF RESEARCH, DEVELOPMENT AND INNOVATION IN AN ENTERPRISE SOFTWARE DEVELOPER

SISTEMAS DE GESTÃO DA INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO EM UMA EMPRESA DESENVOLVEDORA DE SOFTWARE

Geovanny Perdomo<sup>2</sup>  
Jose Enrique Arias<sup>3</sup>  
Nelson Lozada<sup>4</sup>

## FORMA DE CITACIÓN

Cabrales, O. & Díaz, V. (2015). El trabajo docente universitario ante los nuevos modelos de gestión. *Dimensión Empresarial*, 13(2), p. 233-253

**JEL:** I2, L21, I23, I28

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v13i2.538>

## RESUMEN

El objetivo del artículo es describir el diseño e implementación de un sistema de gestión de la I+D+i en la empresa desarrolladora de Software. Para ello, se revisó la literatura sobre capacidades dinámicas de innovación, se realizó un diagnóstico y se trazó una ruta metodológica de implementación del sistema, orientada al cierre de brechas organizacionales y a la estructuración del portafolio de proyectos de innovación. La metodología combinó estrategias cualitativas: el estudio de casos y la acción participante. Los resultados muestran que la empresa ha desarrollado mucho más sus capacidades de explotación de activos tecnológicos y comerciales, en comparación con las de exploración de conocimiento. Por ende, la propuesta de sistema de gestión de I+D+i pretende complementar la explotación con la exploración, mediante la intervención de la estrategia, la estructura, el talento humano y la cultura innovadora a partir de escenarios de actuación en lo estratégico, táctico y operativo.

**Palabras claves:** Capacidades de innovación, innovación abierta, gestión de innovación, ingeniería de software.

**Contenido:** 1. Introducción, 2. Referentes teóricos y conceptuales, 3. Metodología, 4. Resultados, 5. Conclusiones.

<sup>1</sup> Resultado del Proyecto de Investigación "Determinantes de la capacidad de absorción empresarial", adelantado en la Universidad de Antioquia, Medellín, aprobado mediante la convocatoria del primer proyecto del CODI. [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co). El proyecto se encuentra en desarrollo desde febrero de 2014. Fecha de recepción 15/04/2015. Fecha de aprobación 21/07/2015.

<sup>2</sup> Administrador de Empresas, Magíster en Gestión del Talento Humano, Ph.D. en Administración. Profesor del Departamento de Ciencias Administrativas, Universidad de Antioquia, Medellín. Correo: [gperdomocharry@gmail.com](mailto:gperdomocharry@gmail.com)

<sup>3</sup> Administrador de Empresas, Mg. en Gestión de Ciencias, Tecnología e Innovación. Profesor del Departamento de Ciencias Administrativas, Universidad de Antioquia, Medellín. Correo: [jenrique.arias@udea.edu.co](mailto:jenrique.arias@udea.edu.co)

<sup>4</sup> Administrador de Empresas, Mg. en Administración. Profesor del Departamento de Ciencias Administrativas, Universidad de Antioquia, Colombia. Calle 70 No. 52 - 21, oficina 13-414. [nlozada@udea.edu.co](mailto:nlozada@udea.edu.co)

## ABSTRACT

The aim of the article is to describe the design and implementation of a management system ID i in the company that develops software. To do this, the literature on innovation dynamic capabilities was revised, a diagnosis was made and it was developed a methodological route system implementation oriented closing gaps and organizational structure of the portfolio of innovation projects. Qualitative methodology combined two strategies: case studies and participant action. The results show that the company has developed more capabilities exploitation of technological and commercial assets compared to the exploration of knowledge. Therefore, the proposed management system of R&D management is intended to complement the exploitation with exploration, through the intervention of the strategy, structure, human talent and innovative culture based on scenarios of action in the strategic, tactical and operational levels.

**Keywords:** Innovation capabilities, open innovation, innovation management, software engineering.

## RESUMO

O objetivo do trabalho é analisar a concepção e implementação de um sistema de gestão de P&D&I na empresa MVM Engenharia de Software. Para fazer isso, a literatura sobre inovação capacidades dinâmicas foi revisada, um diagnóstico foi feito e também se fez uma rota metodológica para a implementação do sistema que visa colmatar as lacunas da organização e definir o portfólio de projetos de inovação. A metodologia combinou estratégias qualitativas: estudos de caso e ação participante. Os resultados mostram que a empresa desenvolveu mais capacidades exploração de ativos tecnológicos e comerciais em relação à exploração do conhecimento. Portanto, o sistema de gestão proposto P&D destina-se a complementar a exploração a exploração, através da intervenção da estratégia, estrutura, talento humano e cultura de inovação a partir de cenários de ação no estratégico, tático e operacional.

**Palabras chave:** Capacidade de inovação, inovação aberta, gestão da inovação, engenharia de software

## 1. INTRODUCCIÓN

Las empresas están inmersas de manera permanente en un escenario de competencia global que las hace buscar alternativas de crecimiento vía generación de ventajas competitivas, para lo cual, la innovación constituye el factor crítico en muchos sectores industriales o de servicios (Nambisan & Sawhney, 2008), sobre todo en el correspondiente al desarrollo de software, que se ha convertido en un negocio global e impulsor del desarrollo y crecimiento económico de muchos países (OECD, 2007).

En consecuencia, esta industria ha venido consolidando unidades y/o centros de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) con el ánimo de mejorar los niveles de competitividad (Arora, Drev & Forman, 2009), sin embargo en el país, las empresas que pertenecen a este sector se encuentran en una etapa temprana de reconocimiento del valor estratégico de la I+D+i

(Pérez & Robledo, 2012). Sumado a ello, son incipientes los estudios relacionados con la gestión de este proceso en el ámbito nacional (Robledo & Aguirre 2010).

De ahí la importancia del presente artículo, que busca aportar teórica y metodológicamente al diseño e implementación de sistemas de gestión de la I+D+i en empresas de desarrollo de software, a partir de la aplicación concreta en una empresa dedicada a esta actividad de la ciudad de Medellín, Colombia.

En consecuencia, el objetivo principal del artículo es analizar el diseño e implementación de un sistema de gestión de la I+D+i en la empresa de desarrollo de software MVM Ingeniería de Software. Para ello se realizó una revisión de la literatura, se diagnosticó el proceso y se trazó una ruta metodológica de implantación del mencionado sistema, orientado al cierre de brechas organizacionales y a la estructuración de un portafolio de proyectos de innovación, lo cual ha generado resultados y aprendizajes concretos de diversa índole en la empresa.

Para ilustrar mejor el escrito se ha organizado el artículo en cuatro partes a saber. En la primera, se presentan los referentes teóricos y conceptuales, principalmente aspectos relacionados con el enfoque y el modelo de innovación adoptado, así como las perspectivas de las capacidades dinámicas y la innovación abierta. En la segunda, se exponen los principales aspectos metodológicos de este trabajo de investigación. En la tercera, se muestran los resultados de la investigación. Finalmente, se presentan las conclusiones del estudio.

## 2. REFERENTES TEÓRICOS Y CONCEPTUALES

El principal problema de investigación que enfrenta cualquier investigador de innovación es el volumen y magnitud de la literatura sobre el tema (Smith et al., 2008). Sin embargo, se pueden sintetizar algunas perspectivas teóricas alrededor del concepto de innovación y su gestión en los últimos 20 años, donde la mayoría han estado orientadas a develar la evolución del concepto (Errasti, Zabaleta, & Oyarbide, 2011; Saren, 1984), presentar los enfoques económico y organizacional (Alder, 1989); escuelas (Tseng, Kung, & Duan, 2009), paradigmas (Sundbo, 2003), teorías que abordan la innovación (Brem & Voigt, 2009); taxonomías de innovación (Saren, 1984; Walliser, 1977); problemas básicos de la innovación (Van de Ven, 1986), dimensiones de la innovación (Crossan & Apaydin, 2010), factores críticos de la innovación (Errasti et al., 2011) y modelos de gestión de la innovación (Hobday, 2005).

No obstante, el estudio sólo retomó por un lado, el enfoque organizacional (Alder, 1989; Tseng et al., 2009), con el ánimo de responder a las preocupaciones y necesidades concretas de la organización y su grupo de interés en el proceso de innovación; de otra parte, se asumió la quinta generación de los modelos de innovación<sup>5</sup>, denominada modelo en red o integración de sistemas (Hobday, 2005). Este modelo, surge como un proceso de integración con redes, soportado por avances en las Tecnología de Información y Comunicación (TIC), el uso de sistemas ex-

pertos y los modelos de simulación en I+D, los cuales ocurren en un ambiente limitado por la influencia de múltiples entornos, altos niveles de incertidumbre, una estructura de mercado determinada, las políticas públicas, la institucionalidad formal y las presiones competitivas, que conducen de forma recurrente a las empresas de software a generar capacidades de innovación a trabajar bajo el paradigma de la innovación abierta.

### Capacidades dinámicas de innovación

Es claro que la visión basada en los recursos y capacidades (RBV, por su sigla en inglés resource-based view) conceptualiza recursos de la organización como cambios estáticos, des-cuidando los entornos turbulentos. De ahí, que las capacidades dinámicas (Teece, Pizano & Schen, 1997) fueran conceptualizadas en respuesta a esta crítica. Sin embargo, antes de ello, los recursos se dividieron en dos grandes categorías: tangibles e intangibles. Los recursos tangibles se refieren a los activos físicos que existen en un balance, tales como plantas, edificios, instalaciones, equipos y maquinaria, recursos naturales, materias primas, diseño de productos y técnicas de producción.

Los recursos intangibles desde la RBV, son concebidos como capital humano, estructural y relacional (Amit & Schoemaker, 1993), que tienen ciertas características distintivas y abstractas en una empresa, como la reputación, marca, cultura, conocimiento tecnológico, conocimiento organizacional e individual y recursos tecnológicos que proporcionan a la empresa una capacidad de innovación, que se materializa en patentes, marcas, licencias, contratos de aprendizaje y experiencia.

Por lo tanto, los recursos se clasifican como negociables y no específicos de la empresa, mientras que las capacidades son recursos específicos de la organización y se utilizan para contratar los recursos dentro de la empresa, tales como los procesos implícitos para transferir el conocimiento dentro de la organización (Makadok, 2001). En otras palabras, los recursos son los stocks de factores disponibles que son propiedad o están con-

<sup>5</sup> Los cinco generación de los modelos de innovación son: i) modelo de oferta tecnológica; ii) modelo de demanda del mercado, iii) modelo de acoplamiento, iv) modelo integrado; v) modelo en red y vi) entorno innovador.

trolados por la organización y las capacidades son competencias de la organización para desplegar dichos recursos (Amit & Schoemaker, 1993).

Así entonces, las capacidades de una empresa se logran al establecer estructuras y procesos internos con el fin de crear las competencias específicas que le permitan adaptarse rápidamente a los cambios y presiones del entorno (Ulrich & Wiersema, 1989). Según Amit & Schoemaker (1993), la capacidad es la habilidad y destreza de combinar los recursos tangibles e intangibles a disposición de la empresa. En este sentido, Makadok (2001), afirma que las capacidades son tipos especiales de recursos, específicamente los inimitables e intransferibles de la organización cuyo propósito es mejorar la productividad de los otros recursos de la empresa.

Mientras tanto, las capacidades dinámicas se centran en la renovación de los recursos, que transforman los recursos en nuevas capacidades de la organización según Teece, Pisano & Shuen (1997). Las capacidades, comprenden dos rutinas organizativas: búsqueda y selección de activos y su posterior orquestación (Helfat, 2007). Buscar y seleccionar implica la identificación y análisis de nuevos negocios u oportunidades, que luego son priorizados y seleccionados. La orquestación de los activos involucra la implementación de los negocios seleccionados, que son habilitados para generar nuevas oportunidades de negocio.

Las capacidades dinámicas, permiten a la organización ajustar sus innovaciones a la alta incertidumbre de los mercados, a través de la definición de categorías conceptuales de entrada, procesos y salidas de la innovación, que están compuestas por la estrategia de innovación, estructura y cultura organizacional, gestión de portafolios, gestión de proyectos y comercialización de tecnologías e innovaciones (Adams, Bessant, & Phelps, 2006).

Dichas categorías no han sido ajenas al desarrollo de las empresas de software, en la medida que su proceso de incorporación ha estado impregnado por la relación dinámica entre

TIC y la visión basada en los recursos y capacidades (Ulrich & Wiersema, 1989; Teece, 1982; Lippman & Rumelt, 1982; Wernerfelt, 1984; Dierickx & Cool, 1989; Barney, 1991; Corner, 1991), que en un momento determinado pueden ser una combinación sinérgica en la empresa para formar recursos que mejoren su desempeño (Nevo & Wade, 2010).

De ahí que las capacidades dinámicas de innovación tengan un papel fundamental en el desarrollo de las economías a través del desarrollo y consolidación de las capacidades dinámicas en la organización (Teece, 2007; Eisenhardt & Martin, 2000; Helfat & Peteraf, 2003; Winter, 2003) y el desarrollo de procesos dinámicos de innovación (Subramaniam & Youndt, 2005; Schreyo-gg & Kliesch-Eberl, 2007), como aspectos distintivos del campo de la estrategia como ventaja competitiva, basada en los recursos y capacidades (Sirmon & Hitt, 2007; Døving & Gooderham, 2008), especialmente las capacidades dinámicas (Teece, 2007).

Para Teece (2007), en las capacidades dinámicas subyacen tres tipos de procesos: monitorización del entorno, proveimiento de oportunidades y reconfiguración (Lavie, 2006), las cuales están asociadas a la exploración y explotación (Abernathy & Clark, 1985; Danneels, 2002), así como al equilibrio entre los dos procesos, también conocido como *amdidestreza* que se refiere a la habilidad de la empresa de hacer las dos cosas al mismo tiempo (Raisch et al., 2009). Constructos teóricos y empíricos que se han venido desarrollando bajo la noción de capacidades dinámicas de innovación que incluyen la capacidad tecnológica y la capacidad comercial que pueden desarrollar las empresas.

En suma, las capacidades dinámicas son idiosincráticas en sus detalles, dependientes de la trayectoria de su aparición y comúnmente conocidas por las empresas como buenas prácticas (Eisenhardt & Martin, 2000). Las buenas prácticas de innovación son rutinas organizacionales que se instalan de forma sistemática en la empresa y se materializan en un conjunto de procesos específicos e identificables, tales como el desarrollo de productos, servicios o negocios. Sin embargo, el nivel de

madurez de las capacidades de innovación (Essmann, 2009), constituyen un campo de conocimiento, poco investigado e implementado en Colombia y Latinoamérica, por ello, el objetivo del trabajo es analizar el proceso de investigación, desarrollo e implementación del sistema de gestión de I+D+i en MVM, con foco en las capacidades de innovación y la innovación abierta.

### **Innovación abierta**

El concepto de 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 y desarrollado en el campo de la administración y las organizaciones (Chesbrough, 2003; Christensen, Olesen & Kjær, 2005; Rogo, Cricelli & Grimaldi, 2014). Dicha noción, es concebida como un paradigma que asume que las organizaciones pueden y deberían utilizar las ideas de su grupo de interés, tanto interna como externamente. Las internas, provienen de colaboradores y unidades de negocio; y las externas, devienen de los clientes, proveedores y socios estratégicos. La innovación abierta también, hace referencia el uso intencional de las entradas y salidas de conocimiento para acelerar la innovación interna y para ampliar los mercados a través del uso externo de la innovación (Chesbrough, Vanhaverbeke & West, 2006; Chesbrough, 2010).

Los tres arquetipos que componen la innovación abierta, son vistos en principio, de afuera hacia adentro, como un proceso que integra conocimiento externo desde los clientes y proveedores; luego, se concibe de adentro hacia fuera, con la venta y licenciamiento de ideas hacia fuera de la empresa; y finalmente, se reconoce como un proceso de acoplamiento, que busca la combinación de los dos esquemas previos a través de la cooperación con la competencia o su grupo de interés, principalmente las empresas complementarias a la organización (Rogo, Cricelli, & Grimaldi, 2014).

Así, la innovación abierta es concebida como paradigma emergente de la gestión de la innovación compuesto por dos dimensiones que han transformado el proceso tradicional de I+D. La primera, trata la innovación como una práctica de re-

lacionamiento intraorganizacional que vincula a individuos externos con el propósito de acceder a competencias técnicas y científicas para mejorar los procesos de innovación internos. La segunda, ve la innovación como una práctica de relacionamiento interorganizacional con el propósito de explotar comercialmente el conocimiento generado en el proceso de innovación (Chiaroni, Chiesa & Frattini, 2010).

De ahí que, el proceso de innovación abierta haya revolucionado el concepto tradicional centrado en los especialistas de I+D dentro de las organizaciones, abriendo las fronteras de las empresas para buscar complementariedades en las diversas fuentes de innovación (Auletta & Lara, 2010), dado que las empresas no pueden llevar a cabo por sí solas todas las actividades de I+D sino que necesitan apoyarse y capitalizar el conocimiento externo existente, bien sea mediante contratos de licencia o simplemente comprándolo (Rogo et al., 2014).

Los escenarios de innovación más conocidos y aplicados a nivel mundial por las compañías, son la Inteligencia Colectiva (Lévi, 2004), el Crowdsourcing (Chang, Chen & Man, 2014), la Co-creación (Durugbo & Pawar, 2014) y el Design Thinking. La inteligencia colectiva, es la capacidad de las comunidades humanas de evolucionar hacia un orden de complejidad y armonía mayor, por medio de mecanismos de innovación como la diferenciación, integración, competencia y colaboración (Lévi, 2004).

El crowdsourcing, se reconoce cuando las organizaciones buscan ideas, invenciones, patentes o licencias a través de un modelo de colaboración basado en la participación masiva de voluntarios y la aplicación de principios de auto-organización (Chang et al., 2014). La co-creación se trata de la creación de valor conjunta entre una empresa y un cliente. Además, permite la definición conjunta de problemas y a su vez sus posibles soluciones, aspectos claves para crear nuevas fuentes de ventaja competitiva en las compañías (Durugbo & Pawar, 2014). El pensamiento en diseño, es un enfoque centrado en el ser humano para la solución de problemas que ayuda a las personas y organizaciones a ser más innovadores y más creativos (Brown, 2009).

### 3. METODOLOGÍA

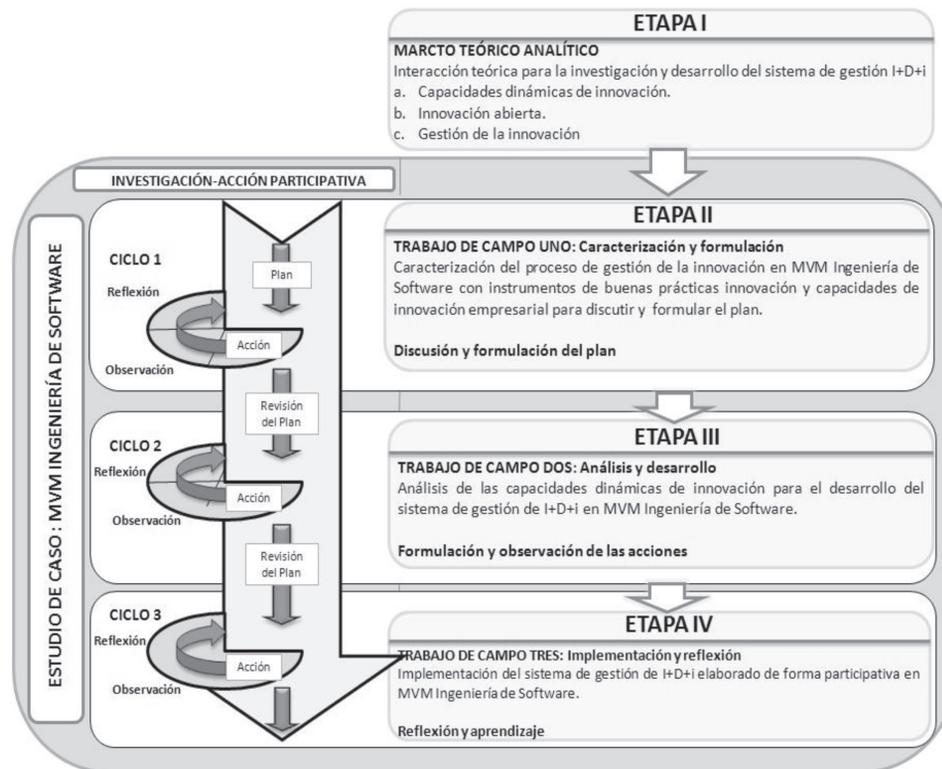
La organización objeto de estudio, es una mediana empresa desarrolladora de software, que ofrece servicios profesionales de consultoría de negocios en relación con las Tecnología de la Información (TI), con cerca de 200 empleados y 17 años de experiencia en el sector energético y de telecomunicaciones. Esta compañía está vinculada a la Red Empresarial INTERSOFTWARE, a FEDESOFTE y al Sistema Regional de Innovación de Medellín, Antioquia.

La metodología utilizada es de corte cualitativo y adscrita al estudio de casos (Yin, 2009; Eisenhardt, 1989), el cual se ocupa de un fenómeno determinado en un contexto específico y las

relaciones que establecen múltiples actores y/o factores que lo determinan, en un proceso que es examinado de manera sistemática a través de información colectada y analizada en concordancia con la pregunta de investigación y la teoría.

La investigación se llevó a cabo en cuatro etapas: la primera de preparación teórica y un caso de estudio realizado en las tres etapas adicionales, a saber, caracterización, desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de I+D+i (Parra, 2007; Perdomo, 2011), en la empresa objeto de estudio (ver figura 1). Sumado a ello, para la construcción de las últimas tres etapas, se desarrollaron respectivamente tres ciclos de Investigación acción participativa (IAP), con sus cuatro pasos: Planificar, Actuar, Observar y Reflexionar (O'Brien, 2001).

Figura 1. Esquema de implementación de la IAP y el estudio de caso



Fuente: Elaboración propia

El estudio de casos y la IAP combinan el análisis documental de artículos científicos, la recolección de información cualitativa y cuantitativa, lo cual implicó la realización de talleres participativos donde se abordaba un tema específico de trabajo y en ciertos momentos del taller o sesión de trabajo se realizaron entrevistas semi-estructuradas, grupos focales y cuestionarios. Dentro de los sujetos de investigación, fueron tenidos en cuenta las personas que participaron en las sesiones de trabajo, donde hicieron parte cuatro (4) directivos y quince (15) empleados del nivel táctico y operativo de la empresa y diez (10) personas vinculadas al grupo de interés que interactúa con la empresa; quienes fueron los encargados de tomar las decisiones, planear y ejecutar el proceso de innovación en la organización.

En el caso de la información cuantitativa, después de ser tabulada, se procedió a la construcción de radares, con el ánimo de identificar brechas que sirvieran de punto de partida para del desarrollo e implementación del sistema de gestión de I+D+i. Por su parte, la información cualitativa recolectada, se sometió a un proceso de codificación con el apoyo de un programa de análisis cualitativo, que permitió identificar citas o fragmentos de texto con similitudes, recurrencias y vínculos comunes que fueron agrupados por categorías. Luego, se exploró la relación de esta información con la caracterización y desarrollo del proceso de innovación. También, se realizó una triangulación de los resultados, discutiéndolos con los sujetos de investigación y consultando documentos de la empresa relacionados con el sistema de I+D+i.

#### 4. RESULTADOS

Con base en lo expuesto y de acuerdo con el enfoque metodológico adoptado en esta investigación, se presentan los tres ciclos de la IAP con sus cuatro pasos (planificar, actuar, observar y reflexionar), aplicados a la caracterización, desarrollo e implementación del sistema de gestión de I+D+i, junto con los resultados generados en el análisis del proceso de innovación a nivel intra e interorganizacional. Al interior de cada etapa, se desarrollaron actividades específicas de intervención, cuyos

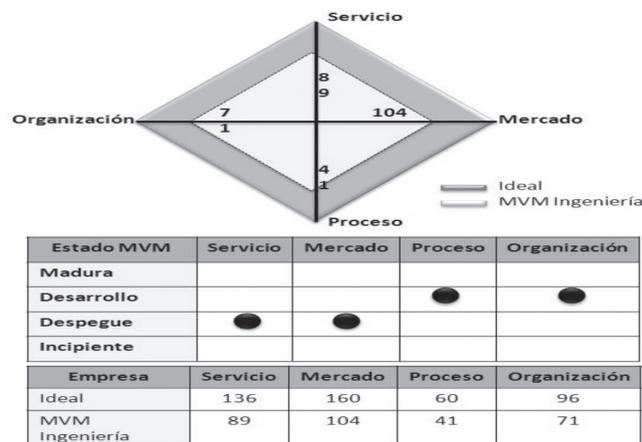
resultados se convirtieron en insumos importantes para las etapas siguientes.

#### Aplicación del primer ciclo de la IAP – Caracterización

En la planificación, se desarrollaron dos actividades específicas. En una, se elaboró y acordó de manera conjunta entre investigadores-empresa el plan de trabajo del diagnóstico de innovación; en la otra, se inició la construcción del marco teórico analítico, que sustenta por un lado, las variables de indagación y análisis de las Buenas Prácticas de Innovación (BPI) en la empresa (Parra, 2007); y por otro, se definen las categorías del Análisis de las Capacidades de Innovación (ACI) de la organización (Perdomo, 2011).

Los resultados obtenidos en el BPI de la empresa, están organizados en cuatro componentes de innovación (servicio, organización, mercado y procesos), 16 áreas y 113 preguntas de autoevaluación. Dicho resultado sirvió como sustento para describir y analizar los aspectos críticos de cada uno de los componentes que se ven reflejados de manera global en un radar de innovación y de forma específica en un perfil de innovación. No obstante, para este escrito sólo se evidencia en la Figura 2 el estado actual de la empresa.

Figura 2. Radar de BPI en MVM Ingeniería de Software



Fuente: Elaboración propia

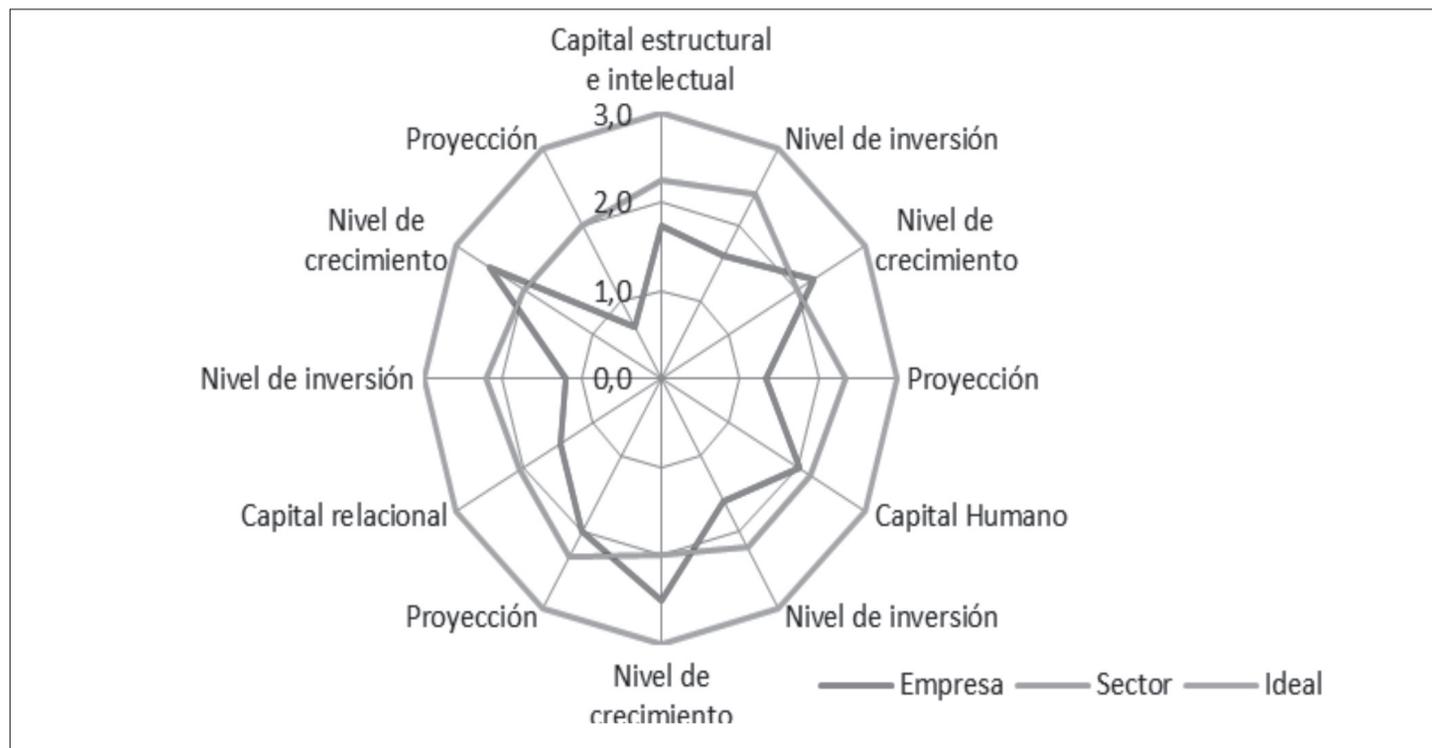
Como se puede observar en el radar de BPI, la empresa se encuentra por un lado, en el estado de desarrollo en los componentes de proceso y organización; y por otro, en un estado de despegue en los componentes de servicio y mercadeo. Componentes que había que fortalecer, para desarrollar el sistema de gestión de I+D+i.

Esto evidencia que el proceso de innovación requiere de mejoras en el servicio y la estrategia de mercadeo, especialmente en la descentralización de varias de sus actividades en la cadena de valor, así como compartir los riesgos de prestar el servicio de desarrollo, soporte y mantenimiento de software, tratando de ser más eficiente a menor costo y con mayor rentabilidad al

entregar valor a los clientes.

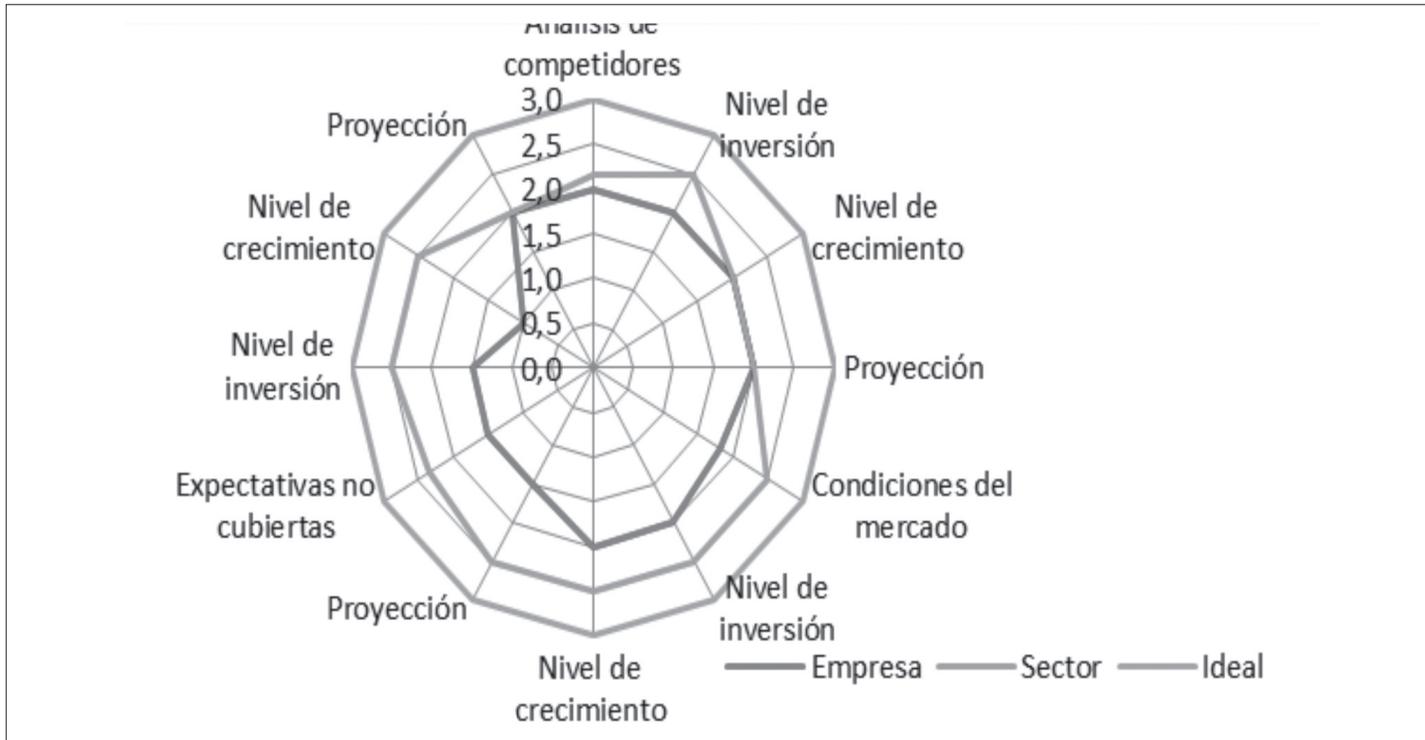
El resultado de la aplicación del segundo instrumento permitió recoger la información de la visión interna, capital humano, estructural, relacional, externa, análisis de la competencia, condiciones del mercado y expectativas no cubiertas- de la empresa (Subramaniam & Youndt, 2005). Así mismo, se valoró y generó un gráfico tipo radar y un análisis relieve del estado actual de cada una de las dimensiones analizadas, siempre en función de la estrategia de innovación, que finalmente pudo mostrar las brechas detectadas a nivel interno y externo como se muestra en las Figuras 3 y 4.

Figura No. 3. Radar de auditoría interna de la innovación



Fuente: Elaboración propia

Figura No. 4. Radar de auditoría externa de la innovación



Fuente: Elaboración propia

En la visión externa se identificó, que las expectativas no cubiertas y las condiciones del mercado son los aspectos más críticos que la empresa debe atacar y por los cuales habría que hacer un esfuerzo mayor de mejora. Algunas de las brechas en orden de importancia a superar son: medir el ciclo de vida del servicio, definir una escala de precios de los servicios y configurar la presentación y embalaje del servicio. Dichas brechas encontradas pueden subsanarse, a través del desarrollo y ejecución del portafolio de proyectos de innovación relacionado en la Tabla 1, que incluye el sistema de gestión de I+D+i como mecanismo de generación de capacidades de innovación (Sirmon & Hitt, 2007; Døving & Gooderham, 2008).

Dentro del proceso reflexión, se identifica, prioriza y analizan siete brechas principales en I+D+i en la empresa y definen las

diferentes acciones que puede realizar la organización objeto de estudio, con el propósito de formular y ejecutar un portafolio de proyectos de I+D+i, que finalmente, esté plasmado en una hoja de ruta para su desarrollo e implementación. De hecho en la aplicación de la metodología de IAP en su cuarto paso (reflexión), la empresa eligió configurar y desplegar el sistema de gestión de I+D+i como un proyecto estratégico, que fue retomado en el siguiente ciclo de la metodología de IAP.

#### Aplicación del segundo ciclo de la IAP – Desarrollo

El desarrollo del segundo ciclo se llevó a cabo durante un periodo aproximado de seis meses de intervención. Cabe anotar que la metodología IAP propone que el último paso del primer ciclo sea el primer paso del segundo ciclo. Por consiguiente, no se repite el primer paso de Planificar y se parte del trabajo

**Tabla 1.** Análisis de brechas y acciones para estructurar el portafolio de proyectos de I+D+i en MVM Ingeniería

Brecha	Acciones para ajustar condiciones	Acciones para ajustar competencias	Acciones para ajustar capacidades	Portafolio de proyectos
Falta conocimiento sistemático de los movimientos y tendencias de clase mundial del sector, así como realizar inteligencia competitiva del mismo.	Acceso a la información: contratar vigilancia tecnológica con una entidad experta. Cultura de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: sensibilizar e incluir esta estrategia como una actividad permanente.	i) Investigar y desarrollar nuevos productos y servicios tecnológicos, ii) anticiparse a las necesidades y requerimientos de los clientes.	Desarrollar y ofrecer anticipadamente nuevos productos o servicios que satisfagan la necesidad de los clientes.	Diseño e implementación de un proceso de vigilancia tecnológica inteligencia competitiva en MVM.
Se requiere transitar de una oferta de servicios reactivo a una oferta de servicios proactivo en gestión de aplicaciones.	Forma tradicional de ofertar el servicio: estructurar y sensibilizar a los clientes sobre el nuevo servicio. Estructura mental de la profesión: sensibilizar y formar el recurso humano en la nueva forma de percibir el servicio de gestión de aplicaciones.	i) Recurso humano con habilidades y destrezas proactivas, ii) Forma de estructurar y comunicar la nueva forma de percibir el servicio.	Volverse un aliado tecnológico de las empresas.	Desarrollo y montaje de un nuevo modelo de servicios proactivo en gestión de aplicaciones para la compañía.
Ausencia de un esquema estructurado de precios estándar o la medida para los clientes de diversos sectores económicos.	Forma tradicional de cobro del servicio: plantear un esquema de cobro que sea claro, atractivo y rentable.	Definir y estructurar estrategias de precios estándar y a la medida.	Competir con un modelo de cobro diferenciado en el mercado.	Definición y estructuración de un modelo diferenciado de cobro del servicio de gestión de aplicaciones.
No existe una estructura de los servicios ofrecidos atractiva a los clientes y falta un plan maestro de mercadeo y comercialización del nuevo servicio.	Varolación de intangibles: definir una estrategia de mercadeo del servicio, Cultura del servicio predictivo y proactivo: Sensibilizar a los clientes en estos aspectos.	Estructurar y vender colaborativamente servicios de gestión de aplicaciones.	Estructurar servicios de acuerdo a las tendencias del mercado.	Diseño y comercialización de un portafolio de servicios que facilite la venta a los clientes.

Brecha	Acciones para ajustar condiciones	Acciones para ajustar competencias	Acciones para ajustar capacidades	Portafolio de proyectos
Se requiere identificar en la cadena de valor los procesos que serán desarrollados internamente y los que se trabajarán con aliados estratégicos, para luego, prestar el servicio.	Reducido número proveedores calificados: proceso de selección de proveedores, para habilitarlos e integrarlos a la red de valor; Condicionamiento de los clientes para contratar el servicio: proceso de sensibilización y negociación con clientes.	Trabajar colaborativamente en alianzas estratégicas y gestionar a los contratistas.	Convertir la empresa en un integrador tecnológico de las aplicaciones y su gestión.	Diseño y desarrollo de la red de valor de la empresa
No se tiene claro el proceso de identificación de conocimiento a proteger y patentar, así como el mecanismo de desarrollo del mismo.	Facilidad y costo de la protección es poco asequible: buscar recursos y apoyo técnico en el tema de propiedad intelectual.	Manejo y apropiación de cómo proteger el conocimiento en la industria del software.	Contar con un proceso estructurado de propiedad intelectual.	Definición y estructuración de proceso de propiedad intelectual en la empresa.
Se requiere mejorar la cultura y gestión de la innovación, a partir de un sistema con capacidad de innovación que lidere y ejecute la política de innovación en la compañía.	Cultura de gestión de la innovación: generar un proceso de gestión del cambio.	Gestores tecnológicos y del conocimiento y ser generadores de procesos de innovación.	Ser una empresa gestora del conocimiento y la innovación en la industria del software.	Desarrollo e implementación de un sistema de gestión de I+D+i en MVM Ingeniería de Software.
Falta establecer un plan de incentivos para los empleados con el propósito de incrementar la generación de ideas innovadoras.	Financiera: Apropiar recursos propios o de terceros, Cultura del incentivo por innovación: sensibilizar este proceso en la empresa.	Evaluar las ideas de innovación	Evaluar objetivamente las ideas que se deben incentivar.	Diseño de un plan de incentivos por innovación ligado al proceso de gestión por competencia de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

realizado en la caracterización, para llegar al portafolio de proyectos de innovación de la empresa, donde se eligió de manera participativa el proyecto de desarrollo del sistema de gestión de la I+D+i.

En la acción, los investigadores y directivos de la empresa analizan la declaración estratégica de la organización, la cual, privilegia de manera expresa la generación de valor para los clientes y la compañía, soportados en el conocimiento y la innovación como elementos diferenciadores de la organización, que apalancan los procesos estratégicos, clave y de soporte como marco para la acción. El marco estratégico para la acción de MVM Ingeniería, se concentra entonces, en aumentar el valor de la empresa a partir del fortalecimiento de los actuales productos y servicios, así como la generación de nuevos negocios y mercados en el sector del software y las TI con un foco claramente definido: energía y comunicaciones.

De ahí que fuese necesario diseñar una propuesta complementaria que vinculara elementos transformadores, pero al mismo tiempo generadores de competencias y capacidades propias en la empresa en el proceso de innovación (Døving & Gooderham, 2008; Barney, Ketchen & Wright, 2011). Los elementos planteados para la transformación incluyen la formulación de la visión prospectiva, el objetivo misional y la estrategia corporativa en innovación para su desarrollo e implementación.

La visión prospectiva que definió la empresa en el proceso de innovación, es ser un referente glocal de pensamiento y prospectiva en innovación de productos y servicios en software y TI para los sectores energético y de comunicaciones. Esto se logra de dos maneras. De un lado, declarando explícitamente como uno de sus objetivos misionales, generar nuevos y mejorados productos y servicios con valor agregado y contenido innovador en software y TI para el sector energético y las comunicaciones; de otro, con una estrategia escalable de co-gobierno de la innovación tanto interna como externamente, internamente

que transite de un proceso sistémico de gestión de la innovación abierta hacia una gerencia abierta de I+D+i, y de forma externa que pase de ser una unidad de I+D+i a un centro de I+D+i abierto y red en este sector, en los dos focos de actuación previamente descritos.

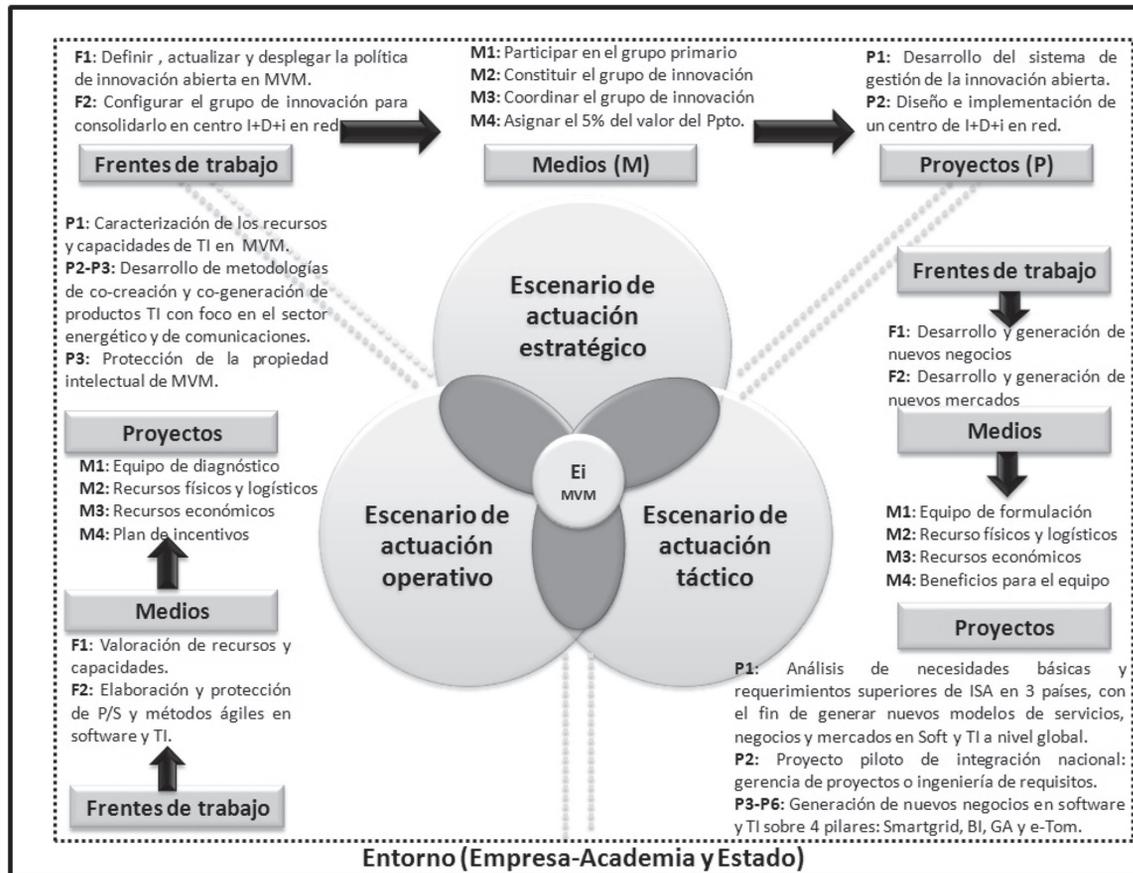
En este sentido y con el ánimo de avanzar en el componente de innovación definido por la organización como un aspecto estratégico, se observó que el proceso de diseño y desarrollo, de la estrategia de innovación abierta, en su primer momento: planeación, fue avalado técnica y financieramente por las directivas de la organización. Dentro del proceso de planeación de la estrategia de innovación abierta, se propuso en primer lugar, trabajar de manera sistemática y rigurosa en tres (3) escenarios de actuación, seis (6) frentes de trabajo y ocho (8) proyectos en tres años, como se puede observar en la Figura 5.

En segundo lugar, avalar y ejecutar el plan de acción de manera global (escenarios, frentes y proyectos) y detallada (proyectos, etapas, actividades, tiempos, responsables, productos y rubros), para desarrollar la estrategia de innovación abierta en la empresa; y en tercer y último lugar, implementar el sistema de gestión de la I+D+i que es acompañado por los investigadores en el tercer ciclo de la metodología de IAP.

De hecho dentro de la estrategia de innovación, la empresa definió de manera explícita fomentar la cultura de la innovación al interior de la organización con el fin de generar nuevos ingresos derivados de procesos sistemáticos de innovación (Crossan & Apaydin, 2010; Keupp, Palmié & Gassmann, 2012). Este objetivo estratégico, la empresa lo pretende lograr de dos maneras; una, realizando casos específicos de ideación aplicando la metodología de Design Thinking (Brown, 2009), que generen nuevos y mejorados procesos, productos y servicios; dos, con la configuración, desarrollo e implementación de la macro-ruta o sistema de gestión de la innovación pero fundamentado en I+D+i<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> El Sistema de Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) de MVM Ingeniería de Software ha sido concebido y definido como un macroproceso o macrorruta, que está integrado por cuatro procesos: (i) creatividad, (ii) investigación, (iii) gestión tecnológica, (iv) desarrollo y gestión de nuevos negocios y mercados. Incluso, cada uno de los procesos está integrado por una serie de subprocesos, que se deben abordar de forma sistemática.

Figura 5. Estrategia de innovación en MVM Ingeniería de Software



Fuente: Elaboración propia

Estas dos formas alternativas y complementarias de implantación de la estrategia de innovación en MVM Ingeniería, la empresa la ha denominado simplicidad formal y agilidad sistémica. Por simplicidad formal, se entiende como el proceso de institucionalización y aplicación de la metodología Design Thinking o pensamiento de diseño de forma específica en los grupos de interés de la empresa, con el fin de obtener insumos y argumentos preliminares en el desarrollo de nuevos y mejorados productos y servicios, para luego avanzar en un segundo

nivel de ejecución y avance de las iniciativas seleccionadas de forma más organizada y sistémica.

La agilidad sistemática por su parte, se asume como el proceso de planificación e implementación de las rutas ágiles del sistema de gestión de la innovación o macro-ruta de la innovación, aplicando de forma gradual e itinerante las rutas metodológicas<sup>7</sup> definidas en la empresa, incorporando de forma explícita y completa la metodología de Design Thinking en to-

<sup>7</sup> (i) Ruta metodológica ágil de creatividad, (ii) Ruta metodológica ágil de investigación, (iii) Ruta metodológica ágil de gestión tecnológica, (iv) Ruta metodológica ágil de desarrollo y generación de nuevos negocios y mercados.

das y cada una de las rutas, pero en la justa proporción de su desarrollo y reflexión.

En el proceso de reflexión, se encuentra que el esquema de desarrollo e implantación de la macro-ruta metodológica acá expuesta pretende además de integrar las cuatro rutas desarrolladas, establecer de forma específica la estrategia, estructura y las personas responsables del sistema de gestión de la innovación, que finalmente genere una cultura de la innovación al interior de la empresa, como se puede observar en la siguiente representación.

**Figura 6.** Estructura de la macro-ruta de innovación “ReInno”



Fuente: Elaboración propia

La figura previa, muestra los cuatro pilares de la innovación en MVM Ingeniería de Software. El primer pilar es la estrategia de innovación, concebida e integrada creativamente teniendo en cuenta la estrategia de innovación abierta (Chesbrough,

2003; Chesbrough et al., 2006; Chesbrough, 2010) y la estrategia del océano azul (Kim & Mauborgne, 2005); el segundo pilar, es la estructura de la innovación en la empresa, configurada en principio como un proceso, que debe instalarse en muy corto plazo en una unidad de I+D+i en la compañía; el tercer pilar, es el talento humano, que se concibe de manera matricial a partir de la conformación de un grupo de innovación y grupos de estudio por disciplinas; y finalmente, la cultura de la innovación, que se genera a través de la configuración y despliegue de la macro-ruta o sistema de gestión de la I+D+i y que integra las cuatro rutas metodológicas ágiles, como se observa en la Figura 7.

**Figura 7.** Macro-ruta de gestión de I+D+i, titulada: El “ReInno” de MVM Ingeniería



Fuente: Elaboración propia

La presentación anterior, muestra que la macro-ruta de gestión de la innovación se convierte en el proceso sistémico (entradas-procesos-salidas) e integrador de las cuatro rutas metodológicas elaboradas, siguiendo la estructura completa de la

metodología de Design Thinking en sus siete pasos. Cada una de las rutas, se entrelazan por un lado, con los siete pasos o etapas Design Thinking y, por otro, se integran plenamente en el proceso de aprendizaje generado en cada ruta y que se documenta en la organización en lecciones aprendidas en el “R-inno”.

El Reino es la impronta o sello que se da al sistema de gestión de la I+D+i en MVM Ingeniería de Software, que está configurado en una Macro-ruta de gestión de la I+D+i que integra de forma creativa cuatro rutas específicas que también buscan tener su propio sello a nivel intra e interorganizacional.

- Ruta metodológica ágil de creatividad denominada el Re-Creo. Busca principalmente propiciar un espacio de ideación a nivel intra e interorganizacional con el fin de detectar y procesar señales de los dos entornos (empresarial y grupo de interés) en los que se desenvuelve la empresa.

- Ruta metodológica ágil de investigación denominada el Re-Busco. Pretende fundamentalmente generar la cultura de la investigación a todo nivel, con el propósito de argumentar de forma conceptual y práctica las iniciativas creativas e innovadoras propuestas en los dos entornos.

- Ruta metodológica ágil de gestión tecnológica titulada Re-Gesto. Intenta acompañar todo el ciclo de gestión tecnológica e innovación en las dos rutas previamente descritas, desde el proceso de vigilancia y desarrollo tecnológico pasando por la gestión y protección del conocimiento hasta llegar a la negociación y transferencia de la tecnología.

- Ruta metodológica ágil de generación de nuevos negocios y mercados denotada como ReNuevo. Busca especialmente desarrollar nuevos negocios y mercados basados en conocimiento e innovación que respondan a las necesidades, requerimientos, expectativas y deleites del grupo de interés de la empresa.

En síntesis, la Macro-ruta se puede desarrollar aplicando la metodología orgánica<sup>9</sup> integrada de forma creativa al ReInno de

MVM Ingeniería de Software para generar mejoras continuas, mejoras continuas significativas e innovaciones permanentes en nuevos procesos, productos, servicios, negocios o mercados de la empresa y su grupo de interés, que son desplegados o implementados en el tercer ciclo de la metodología de IAP.

### Aplicación del tercer ciclo (TC) de la IAP - Implementación

El desarrollo del tercer ciclo se llevó a cabo durante un periodo aproximado de seis meses de intervención. La elaboración y ejecución del plan de despliegue del sistema de gestión de I+D+i en la empresa, proponiendo utilizar la estrategia de espacios permanentes de ideación titulado “Mi ReInno” y a nivel interorganizacional se plantea la necesidad instaurar en el grupo de interés de la empresa, la estrategia de espacios permanentes de aterrizaje para la ideación denotado como “Nuestro ReInno”. Estas dos estrategias trabajaran con el concepto visionario y permanente de innovación abierta que integra y desarrolla proyectos de mejora continua, mejora continua significativa e I+D+i sólo<sup>10</sup> o en compañía<sup>11</sup>.

No obstante, se observó que el despliegue de la Macro-ruta de I+D+i fue considerado en su desarrollo en tres momentos graduales titulados el i) ReInno para pocos, ii) ReInno para muchos y iii) ReInno para todos; y que son desarrollados de manera trimestral, por la capacidad de respuesta limitada que actualmente tiene la organización para implantar completamente el ReInno. Esto también implica iniciar únicamente con la aplicación específica del ReCreo a nivel intra e interorganizacional.

Incluso, se pudo encontrar que estas dos estrategias propuestas evolucionan gradualmente en los tres momentos, trabajándose de forma recurrente una variedad de iniciativas o proyectos de mejora continua, mejora continua significativa e I+D+i que den respuestas a las preocupaciones, intereses y anhelos de los dos entornos (empresarial y grupo de interés). Sin embargo, con el

<sup>9</sup> Design Thinking ajustado en el *Foresting Good* y transferida por la consultora internacional PENZA GRUP en el programa *Ingenio* de Ruta N.

<sup>10</sup> Se gestionan proyectos de I+D+i, así como la información y el conocimiento que se genera en MVM.

<sup>11</sup> Co-crear y co-evolucionar procesos, producto, servicios, negocios o mercados.

ánimo de reducir y focalizar los esfuerzos tanto humanos como económicos, la empresa decidió realizar el despliegue del ReInno con el grupo que viene capacitándose en el programa de innovación para competir y en dos clientes actuales del sector energético y de telecomunicaciones que tiene la empresa (XM y UNE).

Por ello, en la reflexión se acordó que los requerimientos mínimos junto con las acciones previas y cotidianas que se deben desarrollar en Mi ReInno y Nuestro ReInno para pocos, son necesarios para poder desplegar mínimamente la Macro-ruta de I+D+i en los dos entornos focalizados y que se relacionan a continuación en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Estrategias, requerimientos y acciones para desplegar el ReInno para pocos

Estrategia	Requerimiento	Acciones previas	Acciones cotidianas
<b>Mi ReInno</b>	<p>1) Aprobación por parte de la gerencia de desarrollo empresarial y operaciones la inclusión del tema de innovación en los comités y agendas de los equipos de trabajo por cuentas o clientes</p> <p>2) Abrir mínimo dos espacios internos de socialización del ReInno.</p>	<p>1) Sensibilizar a los directores, líderes o coordinadores en Mi ReInno y sus 4 rutas.</p> <p>2) Entrenar a los directores, líderes o coordinadores en el manejo de la metodología de Mi ReInno.</p> <p>3) Los directores, líderes o coordinadores replican la metodología de Mi ReInno con sus equipos.</p> <p>4) Abrir espacios permanentes en los comités de la empresa para aplicar Mi ReInno.</p>	<p>1) Los directores, líderes o coordinadores incorporan en las agendas de sus equipos Mi ReInno.</p> <p>2) Los directores, líderes o coordinadores aplican la metodología de Mi ReInno en MVM.</p> <p>3) Los directores, líderes o coordinadores hacen seguimiento a Mi ReInno por cada cuenta.</p> <p>4) Informes de gestión por cada grupo de estudio o equipos de trabajo.</p>
<b>Nuestro ReInno</b>	<p>1) Abrir un espacio permanente de preparación de Nuestro ReInno.</p> <p>2) Asignar tiempos a directores, líderes, coordinadores o equipos para desplegar Nuestro ReInno.</p>	<p>1) Preparar la sesión de presentación del ReInno y los resultados que se quieren obtener.</p> <p>2) Gestionar la cita con la empresa para presentar el ReInno.</p> <p>3) Concertar y agendar las citas con los grupos de interés.</p>	<p>1) Realizar presentación del ReInno en la empresa.</p> <p>2) Gestionar el proceso de institucionalización de Nuestro ReInno.</p> <p>3) Aplicar la metodología de Nuestro ReInno.</p> <p>4) Entregar informes de Nuestro ReInno.</p>

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la reflexión conjunta investigadores-directivos se propuso ejecutar las dos estrategias previamente expuestas, con la formalización escrita a todos los interesados de la empresa, lo que se pretende desarrollar, quien lo va a liderar y que estos son espacios propios de la operación de la organización en cada una de sus labores cotidianas. Por otro, aplicar y monitorear los seis indicadores estratégicos de innovación definidos en el cuadro de mando integral de la empresa: i) Cumplimiento de ingresos por innovación; ii) Proyectos de I+D+i formulados, financiados y co-creados para y con los grupos de interés; iii) Innovaciones realizadas en clientes; iv) Co-financiación de proyectos de innovación; v) Asignación de horas a proyectos de innovación y vi) Asignación de recursos para formar en innovación.

## 5. CONCLUSIONES

El análisis del proceso de innovación en la empresa develado por la caracterización, desarrollo e implementación del sistema de gestión de la I+D+i en MVM Ingeniería de Software, muestra un compromiso importante de los directivos y los empleados en generar la cultura de la innovación de forma transversal, con la combinación creativa de la estructura formal<sup>12</sup> e informal<sup>13</sup> de la innovación. Éste es un esquema complementario y práctico para la organización.

Dicho proceso de innovación, se pudo lograr con la articulación de la estrategia de la empresa y la estrategia de innovación, la asignación de recursos técnicos, humanos y financieros para la configuración y despliegue del proceso de innovación. Ésta decisión empresarial, es acorde al acelerado cambio que ha venido sufriendo la industria del software a nivel global, cuyo énfasis ha estado ligado al desarrollo de productos y servicios de alto valor agregado y el desarrollo de competencias y capacidades distintivas con mayor foco en el conocimiento de domi-

nio de las verticales de los clientes, que de la tecnología misma.

También se pudo encontrar que la generación de capacidades de innovación en la empresa está ligada a la simplicidad y sencillez en el diseño de la estrategia, plan y sistema de gestión de la I+D+i; y a la forma metafórica (Ejemplo: ReBusco) de desplegar y comunicar la implementación del sistema, lo cual, puede facilitar la generación de la cultura de la innovación en la organización y su grupo de interés.

Se detectó que las capacidades de explotación a nivel intra-organizacional y exploración a nivel inter-organizacional de mejoras e innovaciones, es una práctica empresarial en proceso de desarrollo en MVM Ingeniería, que le puede ayudar a generar nuevos y mejorados procesos, productos o servicios innovadores en el corto, mediano y largo plazo, que pueden apalancar su sostenibilidad y transformación organizacional. De hecho, se identificó que las capacidades de la empresa han estado centradas más en la explotación de las capacidades tecnológicas y comerciales que en la exploración de las mismas de forma equilibrada (ambidestreza).

Incluso, se puede decir que la planeación y despliegue de la estrategia y sistema de gestión de la I+D+i, por un lado, es ágil en el control de la operación en la empresa, dado que se articuló al proceso de mejoramiento continuo y la gestión del cambio; por otro, es gradual y progresivo a nivel interno y externo porque se inició con un proceso de formación focalizado en un grupo de empleados de la empresa, pasó por un proceso de incorporación e implementación a nivel estratégico, táctico y operativo, y finalmente se evaluó el impacto del mismo, teniendo como referente la gestión y ejecución del portafolio de proyectos de mejoras e innovaciones priorizados conjuntamente por la empresa en los talleres de IAP.

Los investigadores encontraron que en este tipo de empresas

<sup>12</sup> Configuración de la estrategia, plan y sistema de gestión de la innovación en MVM Ingeniería de Software

<sup>13</sup> Casos de negocio o victorias tempranas basados en proyectos de desarrollo tecnológico o innovación

es importante mejorar el gobierno y norte de los procesos de innovación en consonancia con la estrategia empresarial. Esto permitirá transitar de un proceso de innovación a una unidad de I+D+i y finalmente lograr desarrollar un esquema de I+D+i en red que le genere capacidades dinámicas de relacionamiento e interacción de la empresa con su grupo de interés en gestión y ejecución de proyectos de innovación.

Con la operación actual del proceso de innovación en la empresa, se pudo identificar que hay visibilidad, valoración y reconocimiento de la innovación en la empresa y en el grupo de interés, debido al incremento de formulación y desarrollo de cinco nuevos proyectos de I+D+i en la empresa por valor de \$1.236.546.874 millones de pesos, de los cuales la organización destinó \$549.776.716 millones de pesos, el resto de los recursos se obtuvieron de distintas convocatorias de apoyo a la innovación, son ellos:

- Diseño de un servicio innovador de gestión de aplicaciones en MVM Ingeniería de Software S.A.
- Alineación y estandarización de los procesos operativos para medir el impacto en los objetivos de MVM Ingeniería de Software, a partir del diseño y aplicación de un nuevo modelo cuantitativo y estadístico de gestión del desempeño organizacional.
- Componente de software en la medición inteligente de una Infraestructura de Medición Avanzada (AMI), aplicado a la prevención de pérdidas no técnicas del sector eléctrico colombiano.
- Diseño e implementación de un nuevo servicio en Business Analytics en MVM Ingeniería de Software, aplicado al análisis de la gestión del talento humano.
- Desarrollo e implementación del sistema de gestión de la innovación en MVM Ingeniería de Software.

De otra parte, se quiere señalar que una de las contribuciones importantes de la investigación es la aplicación de la metodología del estudio de caso y la IAP, la cual, puede utilizarse en futuras investigaciones, con el fin de documentar y difundir las lecciones aprendidas en el proceso de generación de capa-

idades diná. Además, estas investigaciones e intervenciones pueden desarrollarse en diferentes tipos de empresa, sectores y regiones con el propósito de hacer evidente la especificidad en el proceso de caracterización, desarrollo e implementación de la innovación en la empresa, que está ligado al impacto que ella genera en la estrategia, estructura y personas de la organización. Además, las investigaciones futuras deberían incluir estudios comparativos de empresas en diferentes actividades económicas, sectores, regiones y países.

Así mismo, se evidenció que la innovación en MVM Ingeniería de Software es una estrategia colaborativa que contó con directivos que tienen pensamientos, decisiones y acciones concretas, que asuman riesgos significativos con métricas racionales de I+D+i, que buscan generar capacidades distintivas y alto valor para la organización y su grupo de interés. Sin embargo, los hallazgos muestran que la empresa y sus directivos, tienen algunas dificultades para vincular la innovación a la operación empresarial, definir y aplicar el plan de incentivos a sus colaboradores, establecer mecanismos de protección del conocimiento, articular la gestión del cambio con la mejora continua y las innovaciones, configurar modelos de negocio producto de procesos de innovación e implementar procesos de transferencia y gestión del conocimiento. Matices que pueden tenerse en cuenta en contextos similares a la industria del software.

## REFERENCIAS

Abernathy, W. & Clark. K. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14(1), pp. 3-22.

Adams, R; Bessant, J. & Phelps, R.(2006.). Innovation management measurement: a review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21-47.

Alder, P. (1989). Technology strategy: a guide to the literature, En: R. S. Rosenbloom, & R. A. Burgelman. *Research on technological innovation, management and policy*, Greenwich: JAI Press, 1-25..

Amit, R. & Schoemaker, P. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, 14(1), 33-46.

Arora, M; Drev, M. & Forman, C. (2009). Economic and Business Dimensions: The extent of globalization of software innovation. *Communications of the ACM*, 52(2), 20-22.

Auletta, N. & Lara, L. (2010). Atreverse a la innovación abierta. *Debates IESA*, 15(2),34-37.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

Barney, J; Ketchen, D. & Wright, M. (2011). The future of resource-based theory revitalization or decline? *Journal of Management*, 37(5), 1299-1315.

Brem, A. & Voigt, K. (2009). Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—Insights from the German software industry. *Technovation*, 29(5), 351-367.

Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. New York: HarperCollins Publishers.

Corner, K. (1991). A Historical Comparison of Resource-Based Theory and Five Schools of Thought Within Industrial Organization Economics: Do We Have a New Theory of the Firm? *Journal of management*, 17(1), 121-154.

Chang, D; Chen, C. & Man, K. (2014). A crowdsourcing development approach based on a neuro-fuzzy network for creating innovative product concepts. *Neurocomputing*, 142, 60-72

Chesbrough, H. (2010). *Open services innovation: rethinking your business to grow and compete in a new era*. San Francisco: John Wiley & Sons.

Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business Press.

Chesbrough, H; Vanhaverbeke, W. & West, J. (Eds.). (2006). *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford: Oxford university press.

Chiaroni, D; Chiesa, V. & 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; Olsen, M. & Kjær, J. (2005). The industrial dynamics of Open Innovation—Evidence from the transformation of consumer electronics. *Research policy*, 34(10), 1533-1549.

Crossan, M. & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of management studies*, 47(6), 1154-1191.

Danneels, E. (2002). The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic Management Journal*, 23(12), 1095-1121.

Dierickx, I. & Cool, K. (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management science*, 35(12), 1504-1511.

Døving, E. & Gooderham, P. (2008). Dynamic capabilities as antecedents of the scope of related diversification: the case of small firm accountancy practices. *Strategic Management Journal*, 29(8), 841-857.

Durugbo, C. & Pawar, K. (2014). A unified model of the co-creation process. *Expert Systems with Applications*, 41(9), 4373-4387.

Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 532-550.

Eisenhardt, K. y Martin, J. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10/11), 1105-1121.

Errasti, N; Zabaleta, N. & Oyarbide, A. (2011). A review and conceptualisation of innovation models from the past three decades. *International Journal of Technology Management*, 55(3), 190-200.

Essmann, H. (2009). *Toward Innovation Capability Maturity*. Tesis de doctorado no publicada. Stellenbosch University, Department of Industrial Engineering Stellenbosch.

Helfat, S. & Peteraf, M. (2003). The dynamic resource-based view: capability lifecycles. *Strategic Management Journal*, 24(10), 997-1010.

Helfat, S. (2007). *Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change*. San Francisco: John Wiley & Sons..

Hobday, M. (2005). Firm-level innovation models: perspectives on research in developed and developing countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(2), 121-146.

Keupp, M; Palmié, M. & Gassmann, O. (2012). The strategic management of innovation: a systematic review and paths for future research. *International Journal of Management Reviews*, 14(4), 367-390.

Kim, W; & Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make Competition Irrelevant*. Boston: Harvard Business School Publishing.

Lavie, D. (2006). Capability reconfigurations: An analysis of incumbent responses to technological change. *Academy of Management Review*, 31(1), 153-174.

Lippman, S. & Rumelt, R. (1982). Uncertain imitability: An analysis of interfirm differences in efficiency under competition. *The Bell Journal of Economics*, 418-438.

Makadok, R. (2001), *Toward a Synthesis of the Resource-Based View and Dynamic-Capability Views of Rent Creation*. *Strategic Management Journal*, 22(5), 387-401.

Nambisan, S. & Sawhney, M. (2008). *The global brain*. New Jersey: Wharton School Publishing.

Nevo, S. & Wade, M. (2010). The formation and value of it-enabled resources: Antecedents and consequences. *Management Information Systems Quarterly*, 34(1), 10.

O'Brien, R. (2001). An Overview of the Methodological Approach of Action Research. In R. Richardson (Ed.), *Theory and Practice of Action Research*. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba.

OCDE. (2007). *Manual de oslo directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*. Madrid: OCDE Publishing.

Pérez, A. & Robledo, J. (2012). Crecimiento de firmas entrantes tardías en la industria de software: un modelo desde la difusión multigeneracional de productos con efectos de red. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 65, 60-73.

Parra, R. (2007). *La Auditoría de la Innovación: Un grupo de empresas del Área Metropolitana de Medellín*. Medellín: Fondo Editorial EAFIT.

Perdomo, G. (2011). *Metodología para el acompañamiento en gestión de la innovación. Apoyo experto en los contenidos y recopilaciones técnicas desde la Universidad EAFIT al programa Alianza por la Innovación*. Medellín: Colciencias.

Raisch, S; Birkinshaw, J; Probst, G; & Tushman, M. (2009). *Organizational ambidexterity: Balancing exploitation and ex-*

ploration for sustained performance. *Organization Science*, 20(4), 685-695.

Robledo, J & Aguirre, J. (2010). *Gestión de las capacidades de innovación tecnológica para la competitividad de las empresas antioqueñas de software*. Medellín: Universidad Nacional.

Rogo, F; Cricelli, L. & Grimaldi, M. (2014). Assessing the performance of open innovation practices: A case study of a community of innovation. *Technology in Society*, 38, 60-80.

Saren, M. (1984). A Classification and Review of Models of the Intra-firm Innovation process. *R&D Management*, 14(1), 11-24.

Schreyogg, G. & Kliesch-Eberl, M. (2007). How dynamic can organizational capabilities be? Towards a dual-process model of capability dynamization. *Strategic Management Journal*, 28(9), 913-933.

Smith, M; Busi, M; Ball, P. & Van Der Meer, R. (2008). Factors influencing an organisation's ability to manage innovation: a structured literature review and conceptual model. *International Journal of innovation management*, 12(04), 655-676.

Sirmon, D. & Hitt, M. (2007). Ireland. Managing firm resources in dynamic environment to create value: Looking inside the black box. *Academic of Management Review*, 32(1), 273-292.

Subramaniam, M. & Youndt, M. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *The Academy of Management Journal*, 48(3), 450-463.

Sundbo, J. (2003). *The theory of innovation: entrepreneurs, technology and strategy*. Northampton MA: Edward Elgar Publishing.

Teece, D. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.

Teece, D; Pisano, A. & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and Strategic management. *Strategic management Journal*, 18(7), 509-533.

Teece, D. (1982). Towards an economic theory of the multiproduct firm. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 3(1), 39-63.

Tseng, H; Kung, H. & Duan, C. (2009). Ten years of modern innovation research: concepts, theories and relationships. *National Formosa University Journal*, 28(3), 75-92.

Ulrich, D. & Wiersema, M. (1989). Gaining Strategic and strategic and organizational capability in a turbulent business environment. *Academy of Management executive*, 3(2), 115-122.

Van de Ven, A. (1986). Central problems of management of innovation. *Management science*, 32(5), 590-607.

Walliser, B. (1977). *Typologies pragmatiques des modèles, in Systèmes et modèles. Introduction critique à l'analyse de systems*. Paris: Éditions du Seuil.

Wernerfelt, B. (1984.). A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, 5(2), 171-180

Winter, S. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995.

Yin, R. (2009). *Case study research: Design and methods*. Los Angeles: Sage publications.