



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

**TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

**Aproximación a un Marco de Trabajo para la Mejora de la
Productividad de Organizaciones de Desarrollo de Software a
través de la Gestión del Conocimiento**

Autor:

Ronald Alejandro Ruiz Robles

Director:

María Isabel Sánchez Segura

Leganés, Septiembre de 2011

ABSTRACT

Software development organizations need to develop software products that meet high quality standards within their schedule and budget requirements. The increasingly stringent demands of the market and the higher level of competition, make them look for ways to improve their productivity, increase their products quality, reduce their development costs, and reduce their time-to-market.

In recent years, the knowledge management has attracted the software engineering community's attention. The ability of a software development organization to manage the knowledge that resides in its employees provides it the opportunity to improve its productivity, up to the point of obtaining a sustainable competitive advantage over other companies.

However, achieving successful implementation of a knowledge management initiative is not simple. Often, different mistakes are made in the way that addresses the knowledge management initiatives, and different factors needed to successfully manage the organizational knowledge are not taken into account.

This research proposes a framework that allows software development organizations to develop and implement knowledge management strategies, in a comprehensive and systematic way, to improve their productivity.

The proposed framework is based on a set of general guidelines that seek to prevent the different mistakes found in the literature and takes into consideration the factors affecting the success of a knowledge management initiative.

RESUMEN

Las organizaciones de desarrollo de software requieren desarrollar productos que cumplan con altos criterios de calidad y dentro de los plazos de tiempo y presupuesto exigidos. Las cada vez mayores exigencias del mercado y el mayor nivel de competencia, hacen que éstas deban buscar formas de mejorar su productividad, incrementar la calidad de sus productos, reducir los costes de desarrollo y reducir los tiempos de respuesta al mercado.

En los últimos años, la gestión del conocimiento ha despertado gran interés por parte de la comunidad de ingeniería del software. La capacidad de una organización de desarrollo de software para gestionar el conocimiento que reside en sus empleados, le brinda la oportunidad de mejorar su productividad, hasta el punto de obtener una ventaja competitiva sostenible respecto a otras empresas.

Sin embargo, conseguir una implementación exitosa de una iniciativa de gestión del conocimiento no es simple. A menudo se cometen diferentes errores en la forma en que se abordan las iniciativas de gestión del conocimiento, y no se toman en consideración distintos factores que son necesarios para gestionar exitosamente el conocimiento organizacional.

En el presente trabajo de investigación se propone un marco de trabajo que permite a las organizaciones de desarrollo de software, desarrollar e implementar, de una forma integral y sistemática, estrategias de gestión del conocimiento para la mejora de su productividad.

El marco de trabajo propuesto se basa en un conjunto de directrices generales que buscan evitar que se comenten los diferentes errores encontrados en la literatura y se tomen en consideración los factores que afectan el éxito de una iniciativa de gestión del conocimiento.

KEYWORDS

Software Engineering
Knowledge Management
Knowledge Management Strategy

PALABRAS CLAVE

Ingeniería del Software
Gestión del Conocimiento
Estrategia de Gestión del Conocimiento

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 9 |
| 1.1. CONTEXTO..... | 9 |
| 1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 9 |
| 1.3. MOTIVACIÓN..... | 11 |
| 1.4. OBJETIVOS..... | 12 |
| 2. REVISIÓN CRÍTICA DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN..... | 13 |
| 2.1. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO..... | 13 |
| 2.1.1. CONOCIMIENTO..... | 13 |
| 2.1.2. CLASIFICACIÓN DE CONOCIMIENTO..... | 14 |
| 2.1.3. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO..... | 15 |
| 2.1.4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE..... | 16 |
| 2.2. TRABAJOS RELACIONADOS CON EL DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO..... | 17 |
| 2.2.1. PROPUESTAS EN GENERAL..... | 17 |
| 2.2.2. PROPUESTAS RELACIONADAS CON ORGANIZACIONES DE DESARROLLO DE SOFTWARE..... | 26 |
| 2.3. RESUMEN DE LA REVISIÓN CRÍTICA DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN .. | 31 |
| 3. SOLUCIÓN PROPUESTA Y APORTES REALIZADOS..... | 34 |
| 3.1. VISIÓN GENERAL DEL MARCO DE TRABAJO..... | 34 |
| 3.1.1. OBJETIVO..... | 34 |
| 3.1.2. DIRECTRICES GENERALES..... | 34 |
| 3.2. ALCANCE DEL MARCO DE TRABAJO..... | 35 |
| 3.3. PROPUESTA DE ESTRUCTURA DE UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO..... | 35 |
| 3.4. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL MARCO DE TRABAJO..... | 38 |
| 3.5. COMPONENTES COMUNES: ENTRADAS DE INFORMACIÓN..... | 44 |
| 3.6. FASE 1. PREPARACIÓN INICIAL..... | 45 |
| 3.6.1. PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 1..... | 45 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.6.2. | PROCESOS – FASE 1 | 46 |
| 3.6.3. | RECURSOS – FASE 1 | 46 |
| 3.7. | FASE 2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS, ALCANCE Y ENFOQUE | 47 |
| 3.7.1. | PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 2..... | 47 |
| 3.7.2. | PROCESOS – FASE 2 | 48 |
| 3.7.3. | RECURSOS – FASE 2..... | 48 |
| 3.8. | FASE 3. DEFINICIÓN DE ACTIVOS DE CONOCIMIENTO | 49 |
| 3.8.1. | PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 3..... | 49 |
| 3.8.2. | PROCESOS – FASE 3 | 49 |
| 3.8.3. | RECURSOS – FASE 3..... | 50 |
| 3.9. | FASE 4. DISEÑO DE ROLES, PROCESOS Y HERRAMIENTAS..... | 51 |
| 3.9.1. | PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 4..... | 51 |
| 3.9.2. | PROCESOS – FASE 4 | 51 |
| 3.9.3. | RECURSOS – FASE 4..... | 52 |
| 3.10. | FASE 5. DISEÑO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN..... | 53 |
| 3.10.1. | PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 5..... | 53 |
| 3.10.2. | PROCESOS – FASE 5 | 53 |
| 3.10.3. | RECURSOS – FASE 5..... | 54 |
| 3.11. | FASE 6. DESPLIEGUE DE LA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO..... | 54 |
| 3.11.1. | PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 6..... | 55 |
| 3.11.2. | PROCESOS – FASE 6 | 55 |
| 3.11.3. | RECURSOS – FASE 6..... | 56 |
| 4. | CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO | 57 |
| 4.1. | CONCLUSIONES | 57 |
| 4.2. | TRABAJO FUTURO | 57 |
| 5. | Bibliografía..... | 59 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONTEXTO

Las organizaciones de desarrollo de software requieren desarrollar productos de software que cumplan con altos criterios de calidad y dentro de los plazos de tiempo y presupuesto exigidos (Barreto et al. 2008). Además, debido a las exigencias del mercado deben buscar formas de mejorar su productividad, incrementar la calidad de sus productos, reducir los costes de desarrollo y reducir los tiempos de respuesta al mercado.

La adopción y despliegue efectivos de mecanismos que permitan a las organizaciones de desarrollo de software responder ante las exigencias del mercado son una necesidad, no sólo por las propias exigencias del mercado, sino también por el cada vez mayor nivel de competencia de empresas de desarrollo de software (Philips 2009).

Uno de los mecanismos que ha surgido como medio para mejorar la productividad de las organizaciones de desarrollo de software es la gestión del conocimiento (Bjørnson & Dingsøyr 2008).

El rol fundamental que el conocimiento desempeña en las organizaciones y la importancia de su gestión han sido ampliamente reconocidos. La gestión del conocimiento es considerada un factor vital para el crecimiento de las organizaciones (Ruggles 1998), una fuente principal de ventaja competitiva (Davenport & Prusak 1998) y un activo estratégico clave que influye en la creación de valor (Alavi & Leidner 2001).

Las organizaciones de desarrollo de software no son ajenas a esta realidad, en particular, éstas tienen como principal activo al conocimiento que reside en sus empleados (Rus & Lindvall 2002; Bjørnson & Dingsøyr 2008), esto se debe a que el desarrollo de software es un proceso intensivo en conocimiento, que requiere de la integración del conocimiento especializado de los diferentes actores que participan en las distintas fases y actividades del proceso (Rus & Lindvall 2002; Tiwana 2004; Patnayakuni et al. 2007; Fehér & Gábor 2006).

La gestión de dicho conocimiento resulta ser, entonces, un mecanismo para mejorar la productividad de las organizaciones de desarrollo de software, mejorar los procesos de desarrollo, reducir el tiempo y costes de desarrollo, incrementar la calidad de los productos y realizar una mejor toma de decisiones (Bjørnson & Dingsøyr 2008; Joshi et al. 2007; Patnayakuni et al. 2007; Rus & Lindvall 2002; Tiwana 2004; Aurum et al. 2007; Dingsøyr & Conradi 2002; Mathiassen & Pourkomeylian 2003).

Por otra parte, dado que los productos de software son desarrollados a través de proyectos de desarrollo de software, es importante considerar que desde una perspectiva de gestión de proyectos se plantea como necesaria una efectiva gestión del conocimiento; ésta debe incluir la creación, transferencia e integración de conocimiento, minimizar la pérdida de conocimiento y cubrir las carencias de conocimiento en todo el ciclo de vida del proyecto (Crawford et al. 2006; Reich 2007).

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Si bien se plantea que la gestión del conocimiento permite mejorar la productividad de las organizaciones de desarrollo de software, es necesario considerar que, se comenten diferentes errores al abordar iniciativas de gestión del conocimiento, originando que no se consiga una correcta implementación y no se alcancen los beneficios esperados.

Un error por parte de las organizaciones es enfocarse únicamente o principalmente en la tecnología (Davenport & Prusak 1998; Ruggles 1998; Swan et al. 1999; Kaplan 2002; Rus & Lindvall 2002; Lee & Choi 2003), si bien el componente tecnológico es importante en la gestión del conocimiento (Lee & Choi 2003; Fehér & Gábor 2006; Aurum et al. 2007; Bock et al. 2008), se deben considerar como elementos clave a las personas y los procesos, no a la tecnología (Kaplan 2002; McDermott 1999).

Proveer un sistema de información para gestionar el conocimiento no garantiza que éste será utilizado para compartir o reutilizar conocimiento (Kulkarni et al. 2007), si en un equipo de trabajo las personas no comparten conocimiento, no interactúan o no entienden que información podría ser de utilidad para otros, la tecnología poco puede hacer para que se gestione el conocimiento (McDermott 1999). Además, el énfasis en la tecnología oculta la totalidad del conocimiento disponible en la organización y los procesos que facilitan el flujo del mismo (Freeze & Kulkarni 2007).

La tecnología debe ser complementada por mecanismos organizacionales que fomenten y promuevan compartir y reutilizar el conocimiento (Davenport & Prusak 1998; Ruggles 1998). Han sido identificados y estudiados una serie de factores que afectan a la gestión del conocimiento, éstos deben ser tomados en cuenta por las organizaciones en sus iniciativas para gestionar el conocimiento.

Entre los diferentes factores podemos encontrar:

- La estructura organizacional (Lee & Choi 2003; Chang & Chuang 2011).
- La cultura organizacional (Rus & Lindvall 2002; Fehér & Gábor 2006; Aurum et al. 2007; Bock et al. 2008; Chang & Chuang 2011).
- La confianza en la organización (Lee & Choi 2003; Bock et al. 2008).
- La configuración de los equipos de desarrollo (Janz & Prasarnphanich 2009).
- La integración de los procesos de gestión del conocimiento con los procesos de trabajo (Grover & Davenport 2001; Avgeriou et al. 2007; Kulkarni et al. 2007; Bock et al. 2008; Ebert & De Man 2008).
- El liderazgo (Aurum et al. 2007; Kulkarni et al. 2007; Bock et al. 2008).
- Los sistemas de incentivos y recompensas (Kulkarni et al. 2007; Bock et al. 2008).

Por otra parte, la definición de una estrategia para la gestión del conocimiento, es el primer paso y un factor necesario para el éxito de una iniciativa de gestión del conocimiento (Coakes et al. 2009; Mehta 2008). La carencia de ésta es un factor común encontrado en diferentes organizaciones que han fallado en sus implementaciones de gestión del conocimiento (Rus & Lindvall 2002).

Las organizaciones deben, además, asociar su estrategia de gestión del conocimiento con sus metas y objetivos organizacionales (Zack 1999; Zack 2003; Earl 2001; Kulkarni et al. 2007; Greiner et al. 2007; Saito et al. 2007), deben desarrollar un enfoque integrador que cubra todos los componentes potenciales de conocimiento y priorizar aquellos componentes estratégicamente alineados con sus objetivos de negocio (Freeze & Kulkarni 2007) y que aportan valor a la organización (McDermott 1999).

También se debe tener presente que no puede existir una única y óptima solución para gestionar el conocimiento en una organización y que las soluciones implementadas

exitosamente en una organización no necesariamente son adecuadas para otras, por el contrario se requieren enfoques adecuados a la realidad de cada una (Alavi & Leidner 2001; Kaplan 2002; Rus & Lindvall 2002).

Las cuestiones antes mencionadas se pueden considerar de forma genérica para cualquier tipo de organización, sin embargo, éstas también han sido evidenciadas de forma particular para el caso de organizaciones de desarrollo de software. Además, es reconocido que la implementación de la gestión del conocimiento en organizaciones de desarrollo de software presenta muchos desafíos y obstáculos (Rus & Lindvall 2002; Desouza 2003).

La definición de una estrategia de gestión del conocimiento es considerada un factor vital para el éxito de la gestión del conocimiento en organizaciones de desarrollo de software, ésta incluye sus objetivos, enfoques, y alineación con los objetivos de negocio (Fehér & Gábor 2006). En diferentes estudios realizados en organizaciones de desarrollo de software que han implementado soluciones de gestión del conocimiento, y donde se han detectado diferentes falencias, se encontró que dichas organizaciones carecían de una adecuada estrategia de gestión del conocimiento (Aurum et al. 2007; Iuliana 2009; Barclay & Osei-Bryson 2010).

Además, las estrategias abordadas por las organizaciones de desarrollo de software deben considerar todos los factores que afectan a la gestión del conocimiento, tanto tecnológicos como organizacionales (Fehér & Gábor 2006; Aurum et al. 2007). Éstas deben seguir un enfoque sistemático, se deben ajustar tanto a la cultura organizacional como a los objetivos de negocio (Aurum et al. 2007) y deben soportar una continua evaluación y retroalimentación (Fehér & Gábor 2006; Mehta 2008).

Finalmente, se debe considerar que los diferentes enfoques que son utilizados para desarrollar el software afectan la manera en que el conocimiento debe ser gestionado (Bjørnson & Dingsøyr 2008), no pudiendo existir una única y óptima solución para gestionar el conocimiento.

1.3. MOTIVACIÓN

Dado que el conocimiento es el activo más importante en las organizaciones de desarrollo de software, la gestión del conocimiento resulta ser un mecanismo relevante para conseguir mejoras en la productividad de éstas, ya sea para reducir el tiempo de desarrollo, mejorar la adopción de procesos, incrementar la calidad de los productos o cualquier objetivo de mejora que las organizaciones se planteen.

Si una organización de desarrollo de software requiere utilizar la gestión del conocimiento como un mecanismo de mejora, ésta necesita desarrollar y desplegar una estrategia de gestión del conocimiento que esté correctamente alineada con sus objetivos de negocio, que considere todos los factores que afectan a la gestión del conocimiento, que sea adecuada a su realidad, y que permita ser continuamente evaluada y retroalimentada.

De esta manera, se hacen necesarios mecanismos que permitan desarrollar y desplegar estrategias de gestión del conocimiento con las características antes mencionadas, y conseguir como resultado final que las organizaciones de desarrollo de software puedan gestionar su conocimiento de forma que, efectivamente, dicha gestión les ayude a alcanzar los objetivos de mejora que éstas se planteen; esto implica que el conocimiento sea entendido y gestionado como una parte esencial de la estrategia y los objetivos de las organizaciones de desarrollo de software.

Este trabajo de investigación se enmarca en los siguientes temas prioritarios de investigación definidos en el Process Research Framework, por el International Process Research Consortium (IPRC) (Forrester 2006):

- Tema E – Ingeniería del Proceso. Mira los procesos desde una perspectiva de ingeniería de procesos.
 - Nodo de Investigación E.2: Organización de procesos para la reutilización.
 - Nodo de Investigación E.3: Proporcionar la infraestructura de ingeniería de procesos.
- Tema D – Despliegue del proceso. Investigación sobre aspectos relacionados con la presentación y uso efectivos del proceso dentro de estructuras organizativas apropiadas, para que las personas puedan cumplir sus actividades. En este tema de investigación el trabajo aborda:
 - Nodo de investigación D.2: Motivar el uso del proceso.
 - Nodo de investigación D.3: Despliegue y adopción efectiva del proceso.

1.4. OBJETIVOS

El propósito de este trabajo de investigación es desarrollar un marco de trabajo que permita a las organizaciones de desarrollo de software utilizar, de forma efectiva, la gestión del conocimiento como un mecanismo para mejorar su productividad.

El marco de trabajo debe permitir, a las organizaciones de desarrollo de software, desarrollar y desplegar, de forma sistemática, estrategias de gestión del conocimiento que estén correctamente alineadas con sus objetivos de negocio, que consideren todos los factores que afectan a la gestión del conocimiento, que sean adecuadas a su realidad, y que permitan ser continuamente evaluadas y retroalimentadas.

2. REVISIÓN CRÍTICA DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN

Este trabajo de investigación plantea una propuesta para que las organizaciones de desarrollo de software puedan desarrollar y desplegar estrategias de gestión del conocimiento que les permitan mejorar su productividad.

Para entender los conceptos que fundamentan este trabajo, se presentan en primer lugar las bases conceptuales de la gestión del conocimiento y por qué la gestión del conocimiento permite mejorar la productividad de las organizaciones de desarrollo de software.

Luego se presentan las propuestas más relevantes relacionadas con el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento tales como marcos de trabajo, modelos, metodologías, etc. Estas propuestas han sido diferenciadas en dos grupos:

- **Generales**, realizadas por la comunidad de gestión del conocimiento en general. Al provenir de una comunidad mucho más madura, pueden ser tomadas como base y aportar a la realidad de las organizaciones de desarrollo de software.
- **Específicas**, asociadas a organizaciones de desarrollo de software. Permitirán determinar donde se centran los aportes realizados por este trabajo de investigación.

En la definición del problema se identificaron una serie de factores que condicionan el éxito de una estrategia de gestión del conocimiento. Las propuestas específicas serán comparadas respecto a dichos factores y serán evaluadas en función de tres aspectos:

- **Amplitud**. Qué factores consideran para el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento en organizaciones de desarrollo de software, se toman en consideración todos los factores o se centran de forma específica en algunos de estos.
- **Profundidad**. De qué manera son considerados los factores, se proponen formas o mecanismos que ayuden a las organizaciones de desarrollo de software a tratar con dichos factores, o sólo se menciona que deben ser tomados en cuenta. Además, si se consideran las relaciones que pueden existir entre éstos, o son tratados como elementos independientes y aislados.
- **Sistematismo**. Si se presenta una forma sistemática en que las organizaciones de desarrollo de software pueden abordar los diferentes factores.

2.1. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Para entender qué es la gestión del conocimiento, se presentará a continuación la definición de conocimiento, cómo éste es clasificado, qué se entiende por gestión del conocimiento y como se relaciona con la ingeniería de software.

2.1.1. CONOCIMIENTO

Conocimiento es un concepto que, debido a su complejidad, cuenta con múltiples definiciones realizadas por diferentes autores. Para efectos de este trabajo de investigación se toman las definiciones realizadas por Davenport y Prusak (Davenport & Prusak 1998) y por Alavi y Leidner (Alavi & Leidner 2001), por ser dos de las más comúnmente aceptadas.

Davenport y Prusak (Davenport & Prusak 1998) señalan que debido a la estrecha relación que existe entre datos, información y conocimiento, es necesario definir previamente datos e

información y comprender las diferencias que existen entre estos para comprender de una mejor manera qué significa conocimiento.

- **Datos.** Son un conjunto de hechos discretos y objetivos acerca de eventos pero que no dicen nada acerca de su propia importancia o relevancia.
- **Información.** Son datos que han sido dotados de significado: relevancia y propósito.
- **Conocimiento.** Es información combinada con experiencia, contexto, interpretación y reflexión.

Tomando como base estas definiciones, Alavi y Leidner (Alavi & Leidner 2001) señalan que *Conocimiento es información poseída en la mente de individuos: es información personalizada (la cual puede ser o no nueva, única, útil, o precisa) relacionada a hechos, procedimientos, conceptos, interpretaciones, ideas, observaciones y juicio.*

Además postulan que *La información es convertida en conocimiento una vez que es procesada en la mente de los individuos y el conocimiento se vuelve información una vez que es articulado y presentado en forma de texto, gráficos, palabras u otras formas simbólicas.*

2.1.2. CLASIFICACIÓN DE CONOCIMIENTO

Existen diferentes formas en las que el conocimiento ha sido clasificado, una clasificación bastante generalizada es la que explica que existen dos dimensiones de conocimiento en las organizaciones: explícito y tácito (Nonaka 1994).

- **Conocimiento explícito.** Es conocimiento articulado, codificado y comunicado en forma simbólica y/o en lenguaje natural. Un ejemplo puede ser un manual que contiene el conocimiento para operar apropiadamente un determinado producto.
- **Conocimiento tácito.** Ésta basado en la acción, experiencia e involucramiento en un contexto específico; está compuesto por mapas mentales, creencias, paradigmas, puntos de vista, know-how y habilidades; y debido a que tiene una cualidad personal, es difícil de formalizar y transmitir.

En conjunto con esta clasificación, se define el “Modelo de espiral de creación de conocimiento” (Nonaka 1994), que define cuatro modos de conversión a través de los cuales el conocimiento es creado tal y como se puede apreciar en la Figura 1.

- **Socialización.** Permite que el conocimiento tácito sea transferido de un individuo a otro, a través de interacciones sociales y experiencia compartida entre los miembros de la organización.
- **Externalización.** Convierte el conocimiento tácito en explícito en la forma de conceptos, modelos o articulación de mejores prácticas o lecciones aprendidas .
- **Internalización.** Permite a los individuos absorber conocimiento explícito y ampliar su conocimiento tácito, de tal manera que nuevo conocimiento pueda ser desarrollado.
- **Combinación.** Permite que nuevo conocimiento explícito sea creado a partir de la fusión, categorización, reclasificación y síntesis de conocimiento explícito existente.

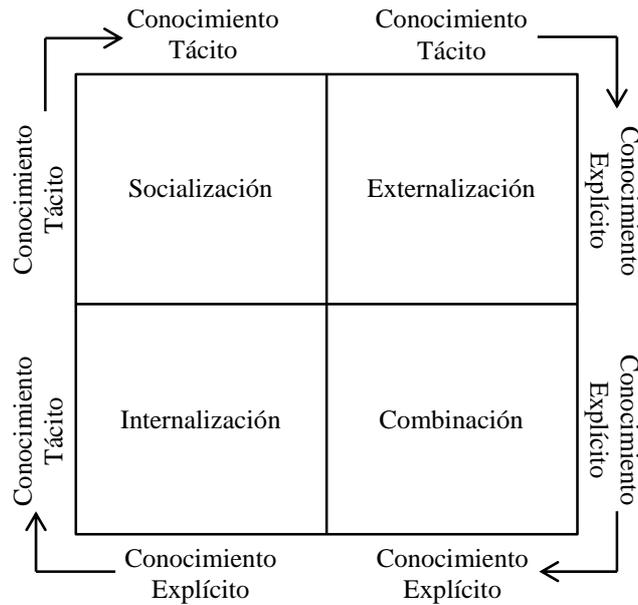


Figura 1. Modos de creación del conocimiento.

2.1.3. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

La Gestión del Conocimiento, GC, es el conjunto de actividades para crear, almacenar, recuperar, transferir y aplicar conocimiento organizacional. Ésta contribuye a mejorar el desempeño de las organizaciones, es un factor vital para su crecimiento, una fuente principal de ventaja competitiva sostenible y un activo estratégico clave que influye en la creación de valor (Ruggles 1998; Davenport & Prusak 1998; Zack 1999; Alavi & Leidner 2001).

- **Crear conocimiento.** Involucra desarrollar nuevo contenido o reemplazar el contenido existente dentro del conocimiento organizacional tácito y explícito. Las formas en que el conocimiento puede ser creado han sido descritas en el “Modelo de espiral de creación de conocimiento”.
- **Almacenar y recuperar conocimiento.** El almacenar y recuperar conocimiento se refiere a mantener una memoria organizacional. Una memoria organizacional incluye conocimiento explícito codificado en diferentes formatos y conocimiento tácito adquirido por individuos y redes de individuos.
- **Transferir conocimiento.** La transferencia de conocimiento implica que el conocimiento existente en la organización llegue a quienes lo requieren.
- **Aplicar conocimiento.** Se refiere a la aplicación del conocimiento organizacional por parte de los miembros de la organización. Este es el aspecto más importante de la gestión del conocimiento, dado que la fuente de ventaja competitiva en las organizaciones reside en la aplicación del conocimiento y no en el conocimiento en sí mismo.

Adicionalmente al conjunto de actividades para crear, almacenar, recuperar, transferir y aplicar conocimiento organizacional, se establece la necesidad de definir criterios para la evaluación de los resultados de la gestión del conocimiento (Saito et al. 2007).

Considerando la clasificación de conocimiento explícito y tácito, se identifican dos estrategias para gestionar cada uno de estos tipos de conocimiento (Hansen et al. 1999).

- **Codificación.** Se centra en la gestión del conocimiento explícito. Busca codificar y almacenar el conocimiento explícito, de forma que éste pueda ser accedido y usado en la organización.
- **Personalización.** Se centra en la gestión del conocimiento tácito. Debido a que éste se encuentra ligado a la persona que lo desarrolló, se busca que sea compartido a través de interacciones directas entre personas. Se favorece que las personas comuniquen conocimiento, en vez de almacenar éste.

En la literatura se encuentra que el término estrategia de gestión del conocimiento es utilizado con diferentes significados, uno de ellos hace referencia a la codificación y la personalización del conocimiento, a los que también se les denomina enfoques para gestionar el conocimiento (Saito et al. 2007).

En este trabajo de investigación se utiliza el concepto de Estrategia de Gestión del Conocimiento, EGC, en un sentido más amplio, por este motivo y para evitar confusiones, de ahora en adelante se referirá a la codificación y personalización del conocimiento como enfoques para gestionar el conocimiento.

Se define, en este trabajo de investigación, a una estrategia de gestión del conocimiento como **el conjunto de acciones que una organización de desarrollo de software deberá llevar a cabo para conseguir unos determinados objetivos de mejora a través de la gestión del conocimiento.**

2.1.4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

Las organizaciones de desarrollo de software tienen como principal activo el conocimiento que reside en sus empleados, esto se debe a que el desarrollo de software es un proceso intensivo en conocimiento, que requiere de la integración del conocimiento especializado de los diferentes actores que participan en las distintas fases y actividades del proceso (Rus & Lindvall 2002; Tiwana 2004; Patnayakuni et al. 2007; Bjørnson & Dingsøyr 2008; Fehér & Gábor 2006).

La gestión de dicho conocimiento, es un mecanismo para mejorar la productividad de las organizaciones de desarrollo de software, mejorar los procesos de desarrollo, reducir el tiempo y costes de desarrollo, incrementar la calidad de los productos y realizar una mejor toma de decisiones (Rus & Lindvall 2002; Tiwana 2004; Aurum et al. 2007; Joshi et al. 2007; Patnayakuni et al. 2007; Bjørnson & Dingsøyr 2008; Mathiassen & Pourkomeylian 2003).

En la revisión sistemática realizada por Bjørnson & Dingsøyr (Bjørnson & Dingsøyr 2008), se encuentra que si bien ha habido un creciente interés por estudiar y aplicar la gestión del conocimiento en la ingeniería del software, uno de los aspectos menos estudiados y que requiere mayor atención es el denominado “Strategic School” en la taxonomía de estrategias de gestión del conocimiento propuesta por Earl (Earl 2001).

En dicha taxonomía, se define que a través de la “Strategic School” se ve la gestión del conocimiento como una dimensión de la estrategia de una organización, o incluso como la esencia de ésta. Esto implica que se debe desarrollar un enfoque estratégico para gestionar el conocimiento, cuyo objetivo es construir, nutrir, y explotar completamente activos de conocimiento a través de sistemas, procesos y personas.

2.2. TRABAJOS RELACIONADOS CON EL DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

2.2.1. PROPUESTAS EN GENERAL

Las siguientes son propuestas, realizadas por la comunidad de gestión del conocimiento, que se enfocan en diferentes aspectos que deben ser considerados por las organizaciones al desarrollar o abordar estrategias de gestión del conocimiento. Éstas son las propuestas que han resultado ser más relevantes dada la perspectiva abordada en el presente trabajo de investigación.

2.2.1.1. Developing a Knowledge Strategy (Zack 1999)

Problemática que considera

Se expone la importancia de que las organizaciones desarrollen sus estrategias de gestión del conocimiento alineadas con sus estrategias organizacionales; caso contrario no se puede esperar que éstas consigan una ventaja competitiva, o en el mejor de los casos sólo se puede conseguir una ventaja competitiva en el corto plazo, pero no de manera sostenible en el largo plazo.

Propuesta realizada

Se propone un marco de trabajo basado en el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), en éste se definen dos dimensiones sobre las cuales la organización debe evaluar su situación y definir cómo gestionará su conocimiento en función de su estrategia organizacional.

- **Exploración vs explotación de conocimiento.** Se refiere a las necesidades de incrementar el conocimiento en un área particular vs la oportunidad de aprovechar el conocimiento existente pero aún no explotado. Se debe conseguir un balance entre ambas opciones, la exploración de conocimiento sin explotación no es económicamente sostenible en el largo plazo, y la explotación sin exploración tampoco es posible dado que el conocimiento tarde o temprano se vuelve obsoleto.
- **Conocimiento interno vs externo.** Se refiere a las fuentes de donde la organización puede obtener nuevo conocimiento. El conocimiento generado dentro de la organización es especialmente valioso porque este tiende a ser único y específico. El conocimiento externo puede proveer una nueva forma de pensar y un contexto para comparar el conocimiento interno. La combinación de conocimiento externo con el conocimiento interno puede producir nuevos y únicos puntos de vista.

En función de su estrategia organizacional la organización debe determinar cuál es el conocimiento que posee, *Knowledge Map*, y cuál es el conocimiento que requiere para poder llevar a cabo dicha estrategia, la diferencia entre el conocimiento poseído y el conocimiento requerido son sus carencias de conocimiento, *Knowledge Gaps*. Evaluando las dos dimensiones propuestas la organización debe definir la mejor manera, en función de su realidad, de satisfacer sus necesidades de conocimiento con el fin de conseguir el conocimiento requerido para la consecución de su estrategia organizacional.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación, se considera **la definición de los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento y su vinculación con los objetivos de la organización de desarrollo de software.** De esta manera se busca que se tenga definido

qué es lo que la organización de desarrollo de software espera conseguir a través de la gestión del conocimiento y cómo ésta va a aportar a los objetivos organizacionales.

Luego, la definición del conocimiento que requiere gestionar la organización de desarrollo de software se basa en la definición previa de sus carencias de conocimiento, éstas carencias de conocimiento están definidas a su vez en función de los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento. De esta manera se busca una **planificación coherente del conocimiento a gestionar en función de los objetivos de la organización de desarrollo de software.**

2.2.1.2. What's Your Strategy for Managing Knowledge? (Hansen et al. 1999)

Problemática que considera

Se expone la necesidad de las organizaciones de poder escoger su enfoque de gestión del conocimiento. En función de su realidad, es decir, en función de los productos o servicios que ofrecen, éstas deben ser capaces de decidir adecuadamente entre un enfoque de codificación, conocimiento explícito, o personalización, conocimiento tácito.

Propuesta realizada

Se determina que una organización debe escoger entre basar su estrategia de gestión del conocimiento principalmente en la codificación o en la personalización. Esta elección no es excluyente, siendo necesario que coexistan ambos enfoques aunque con un grado de importancia diferente, 80% - 20%. Si bien una organización podría requerir basar su estrategia de gestión del conocimiento en la codificación, ésta aún requerirá gestionar conocimiento tácito aunque en una menor proporción y viceversa.

De utilizarse ambos enfoques en igual magnitud, se pueden incurrir en diferentes problemas que conllevarían al fracaso de la iniciativa de gestionar el conocimiento.

Para la elección del enfoque correcto se definen tres preguntas que la organización debe plantearse.

- 1. Los productos desarrollados son estandarizados o personalizados.** Si son productos estandarizados, que no varían mucho, éstos pueden ser desarrollados reutilizando conocimiento estandarizado y codificado. Si son productos personalizados, a la medida de cada cliente, éstos pueden reutilizar poco conocimiento estandarizado y por lo tanto se requiere un enfoque de personalización.
- 2. Los productos son maduros o innovadores.** Si son productos maduros, éstos se pueden desarrollar basados en tareas y conocimiento conocidos, y por lo tanto codificable. Si son productos innovadores se debe basar la estrategia en la personalización, esto es debido a que las personas que innovan requieren compartir conocimiento que podría perderse o estar pobremente capturado en algún formato de documento.
- 3. Las personas se basan en conocimiento explícito o tácito para solucionar problemas.** Si las personas pueden resolver sus problemas revisando algún tipo de documentación, entonces se debe basar la estrategia en la codificación. Si las personas requiere consultar constantemente el consejo de otros miembros más experimentados de la organización, entonces la estrategia se debe basar en la personalización del conocimiento.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación, se define la necesidad y los mecanismos para que una organización de desarrollo de software pueda evaluar si debe **basar su estrategia de gestión del conocimiento en la codificación o en la personalización**, ésta decisión además se encuentra asociada con los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento definidos por la organización de desarrollo de software.

2.2.1.3. Why Information Technology Inspired But Cannot Deliver Knowledge Management (McDermott 1999)

Problemática que considera

Se expone la necesidad de que las organizaciones no afronten la gestión del conocimiento basándose principalmente en la tecnología. El enfocarse únicamente o principalmente en ésta no permitirá que se consiga una gestión del conocimiento exitosa.

Propuesta realizada

Se determina que una organización para aprovechar su conocimiento debe enfocarse en la comunidad de personas que lo posee y en las personas que lo utilizan, no en el conocimiento en sí mismo. En vez de identificar necesidades de información y herramientas, se propone identificar las comunidades interesadas en determinado tópico, mejorar su habilidad para pensar juntos, permanecer en contacto, compartir ideas, e interactuar con otras comunidades.

Para conseguir esto se plantean ocho consideraciones a tener en cuenta.

- 1. Desarrollar comunidades existentes.** Se refiere a desarrollar comunidades de personas que ya existen en la organización, sin formalizarlas, y que naturalmente comparten conocimiento, se ayudan entre los miembros, y se forman opiniones y juicios.
- 2. Enfocarse en conocimiento importante tanto para la organización como para las personas.** Dado que las personas naturalmente buscan ayudar, compartir puntos de vista, y construir conocimiento en áreas de su interés, la mejor manera de aprovechar el esfuerzo realizado en desarrollar comunidades es identificar tópicos donde el conocimiento aporte valor tanto a la organización como a los miembros de la comunidad.
- 3. Crear foros para pensar así como sistemas para compartir información.** Dada la complejidad del conocimiento, éste no puede ser compartido solamente a través de sistemas de información, los sistemas de gestión del conocimiento deben proveer además foros para pensar, es decir, deben permitir que las personas piensen en equipo, ya sea frente a frente, a través de comunicaciones telefónicas o medios electrónicos.
- 4. Permitir que la comunidad decida qué compartir y cómo.** Dado que los miembros de una comunidad son los que mejor pueden entender la importancia de determinado tópico de conocimiento, es mejor dejar que ellos decidan qué conocimiento es mejor compartir y cómo.
- 5. Crear una estructura de apoyo a la comunidad.** Se deben diseñar los roles de coordinador de la comunidad que se encarguen de mantener a la comunidad activa, conectando a los miembros de la comunidad, ayudando a la comunidad a enfocarse en cuestiones importantes y trayendo nuevas ideas cuando la comunidad empieza a perder energía.

Además se debe proveer a la comunidad con los sistemas de información y tecnologías necesarias que faciliten su labor.

6. **Utilizar los términos de la comunidad para organizar conocimiento.** Organizar el conocimiento en base a una taxonomía relacionada con la forma en que los miembros de la comunidad piensan respecto a dicho conocimiento, permite que éste pueda ser utilizado de una forma más intuitiva.
7. **Integrar las comunidades en el flujo natural de trabajo.** Se debe favorecer la comunicación entre los miembros de las comunidades en sus flujos de trabajo. Dado que el conocimiento se genera y se puede requerir en cualquier momento, no se puede permitir que los miembros de la comunidad esperen a reuniones programadas para consultar sobre determinado conocimiento.
8. **Tratar la cultura del cambio como una cuestión de la comunidad.** Uno de los principales factores por los que la gestión del conocimiento fracasa es la cultura organizacional, personas que no desean compartir sus ideas o no quieren documentar sus puntos de vista. Una de las formas de cambiar esto es fomentar una cultura de compartir conocimiento en comunidades, de manera que ésta se transmita a través de la organización.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación, **se toma en cuenta la participación y opinión de los miembros de la organización** para el diseño de diferentes aspectos de la estrategia de gestión del conocimiento. De esta manera se busca conseguir una estrategia adecuada a la realidad de la organización de desarrollo de software a través de la opinión y la experiencia de sus miembros.

Por otra parte, se considera la **definición de los procesos de gestión del conocimiento de forma que éstos se encuentren integrados con los procesos de trabajo**, buscando que la gestión del conocimiento sea adoptada como una actividad ordinaria de los miembros de la organización de desarrollo de software.

2.2.1.4. Knowledge management strategy and its link to knowledge creation process (Choi & Heeseok 2002)

Problemática que considera

Se expone la necesidad de las organizaciones de poder escoger su enfoque para gestionar el conocimiento. Se propone que éste debe ser escogido en función del modo de creación de conocimiento: socialización, externalización, combinación o internalización.

Propuesta realizada

Se determina que una organización debe escoger entre basar su estrategia de gestión del conocimiento en la codificación, la personalización o una combinación de ambas. En ésta propuesta se determina la conveniencia del enfoque en función del modo de creación de conocimiento.

1. **Socialización.** Se determina la estrategia de gestión del conocimiento debe estar basada en la personalización del conocimiento.
2. **Combinación.** Se determina la estrategia de gestión del conocimiento debe estar basada en la codificación del conocimiento.

3. **Externalización.** Se determina la estrategia de gestión del conocimiento debe balancear el uso de la codificación y la personalización del conocimiento.
4. **Internalización.** Se determina la estrategia de gestión del conocimiento debe balancear el uso de la codificación y la personalización del conocimiento.

Ésta propuesta pone en evidencia una variable más que debe ser considerada para evaluar la conveniencia de utilizar un enfoque basado en la codificación, en la personalización o una combinación de ambos enfoques.

Sin embargo, su propuesta no es determinante y se admite que podrían obtenerse diferentes resultados si se replicase el estudio realizado en otros tipos de industria, pero se ratifica que en una estrategia de gestión del conocimiento pueden coexistir la codificación y la personalización del conocimiento.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación se define que, **si bien pueden coexistir tanto la codificación como la personalización del conocimiento, el nivel de importancia de uno u otro no es constante y puede cambiar** conforme evoluciona la estrategia de gestión del conocimiento.

Además, se definen **mecanismos que permiten a las organizaciones de desarrollo de software, controlar y evolucionar la proporción entre codificación y personalización** en función de los objetivos de sus estrategias de gestión del conocimiento.

2.2.1.5. Knowledge strategy planning: methodology and case (Kim et al. 2003)

Problemática que considera

Se expone la necesidad de que las organizaciones cuenten con una metodología para la planificar e implementar una estrategia de gestión del conocimiento. Esto se debe al enfoque erróneo por parte de las organizaciones al tratar la gestión del conocimiento como un proyecto de desarrollo de un sistema de información.

Propuesta realizada

Se propone una metodología llamada P²-KSP, que hace énfasis en mejorar el rendimiento organizacional mediante la identificación y aprovechamiento del conocimiento directamente relacionado con los procesos y el rendimiento del negocio.

La metodología propuesta está compuesta por cinco fases.

1. **Análisis del ambiente del negocio.** Se refiere a comprender la posición actual de la organización respecto a su mercado y a donde desea llegar, y a recolectar datos o información que serán utilizados en las siguientes fases.
2. **Análisis de los requerimientos de conocimiento.** En esta fase se debe identificar los diferentes tipos de conocimiento, cuyo potencial estratégico puede ser maximizado cuando éstos sean gestionados apropiadamente. Se identifican dos fuentes de conocimiento, el conocimiento relacionado con los indicadores de rendimiento organizacional, y el conocimiento relacionado con los procesos de negocio o tareas individuales.
3. **Establecimiento de la estrategia de gestión del conocimiento.** Tomando como base los resultados de las fases anteriores, se establecen los objetivos a largo plazo de la

gestión del conocimiento y las estrategias que se seguirán para conseguir dichos objetivos.

4. **Diseño de la arquitectura de gestión del conocimiento.** La arquitectura de gestión del conocimiento es definida como el elemento más importante y substancial de la planificación de la estrategia. Ésta debe ser diseñada considerando cuatro arquitecturas individuales que están interrelacionadas: Arquitectura del conocimiento, arquitectura de gestión de procesos, arquitectura de la organización y arquitectura de tecnologías de la información.
5. **Planificación de la implementación de la gestión del conocimiento.** En esta última fase se definen planes factibles para la implementación de las cuatro arquitecturas previamente diseñadas, tomando en consideración los recursos y restricciones de la organización.

La metodología P²-SPK resulta ser bastante completa, dado que considera diferentes aspectos importantes en la planificación de la gestión del conocimiento y establece un conjunto de pasos y un orden en la forma de planificar la gestión del conocimiento, sin embargo, ésta resulta ser muy genérica.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación, **se consideran diferentes aspectos que son similares a los considerados en la metodología P²-KSP**, y se definen un conjunto de **seis fases para el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento**.

Sin embargo, ésta propuesta no es tan genérica como P²-SPK, en ella se definen de forma más específica, un conjunto de **procesos y herramientas que asisten a las organizaciones de desarrollo de software** en cada una de las fases necesarias para el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento.

2.2.1.6. Implementing process-oriented knowledge management strategies (Maier & Remus 2003)

Problemática que considera

Se expone la necesidad de que las organizaciones cuenten con procesos o métodos que guíen sus implementaciones de gestión del conocimiento, y las vinculen con sus estrategias de negocio.

Propuesta realizada

Se propone un enfoque de gestión del conocimiento orientada al proceso, que facilite la integración entre iniciativas de gestión del conocimiento orientadas a la tecnología, codificación del conocimiento, y orientadas a las personas, personalización del conocimiento.

El enfoque propuesto define cuatro niveles de intervención.

1. **Estrategia.** Implica la definición e implementación de una estrategia de gestión del conocimiento que guíe la implementación de los siguiente niveles de intervención.
2. **Tópicos/contenido.** Se debe determinar la base de conocimiento que será gestionada, pero ésta debe estar enfocada a los procesos, es decir, el conocimiento que se encuentra incorporado en procesos, y que es creado y utilizado dentro de éstos.

- 3. Instrumentos y sistemas.** Se deben determinar los instrumentos que serán utilizados para gestionar el conocimiento. Dentro de estos se pueden encontrar gestores de contenidos, páginas amarillas, comunidades de procesos, redes de conocimiento, mapas de conocimiento, lecciones aprendidas y mejores prácticas; pero además se deben considerar instrumentos originalmente diseñados para la gestión de procesos tales como la mejora continua de procesos y el modelado de procesos.

Además se deben definir las actividades, roles, responsabilidades y los recursos asociados a cada uno de los instrumentos definidos.

- 4. Procesos y organización de la gestión del conocimiento.** Se deben definir los procesos de negocio de la organización, los procesos que facilitan el intercambio de conocimiento, y los procesos de gestión del conocimiento que permiten controlar y gestionar la base de conocimiento organizacional.

El diseño de los procesos debe combinar el uso de instrumentos asociados a la codificación y a la personalización del conocimiento.

El enfoque propuesto resulta ser bastante completo, dado que considera diferentes aspectos importantes para conseguir una efectiva gestión del conocimiento y establece un conjunto de pasos para definir una estrategia de gestión del conocimiento orientada al proceso, sin embargo, éste resulta ser muy genérico.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación, **se consideran diferentes aspectos que son similares a los considerados en el enfoque antes expuesto**, y se definen un conjunto de **seis fases para el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento**.

Sin embargo, ésta propuesta no es tan genérica, en ella se definen de forma más específica, un conjunto de **procesos y herramientas que asisten a las organizaciones de desarrollo de software** en cada una de las fases necesarias para el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento.

2.2.1.7. Knowledge strategy in organizations: refining the model of Hansen, Nohria and Tierney (Scheepers et al. 2004)

Problemática que considera

Se expone la necesidad de redefinir el modelo propuesto por Hansen, Nohria y Tierney (Hansen et al. 1999). En dicho modelo se determina que en una estrategia de gestión del conocimiento deben coexistir la codificación y la personalización del conocimiento, pero uno de estos enfoques debe tener un mayor grado de importancia y el otro debe funcionar como un complemento, siendo la proporción entre éstos 80% y 20%.

Propuesta realizada

Se establece que la proporción definida, 80% y 20%, puede ser válida en el inicio de una estrategia de gestión del conocimiento, sobre todo porque permite afrontar de mejor manera el esfuerzo requerido para su despliegue.

Sin embargo, conforme transcurre el tiempo, las organizaciones puede requerir variar dicha proporción, incrementando la importancia del enfoque que inicialmente fue considerado como el complemento, llegando a representar hasta el 40% del esfuerzo realizado para gestionar

el conocimiento. El cambio de ésta proporción se puede dar gradualmente y en función de la realidad y las necesidades de las organizaciones.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación se define que, **si bien deben coexistir tanto la codificación como la personalización del conocimiento, la proporción entre éstos enfoques puede cambiar** conforme evoluciona la estrategia de gestión del conocimiento.

Además, se definen **mecanismos que permiten a las organizaciones de desarrollo de software, controlar y evolucionar la proporción entre codificación y personalización** en función de los objetivos de sus estrategias de gestión del conocimiento.

2.2.1.8. A strategy for knowledge management (Greiner et al. 2007)

Problemática que considera

Se expone la necesidad de las organizaciones de poder escoger su enfoque de gestión del conocimiento, y cómo esta elección influye en el éxito de una iniciativa de gestión del conocimiento.

Propuesta realizada

Se determina que en las organizaciones el éxito de una iniciativa de gestión del conocimiento depende de su alineación con la estrategia de la organización, los proyectos de gestión del conocimiento más exitosos son aquellos impulsados por una necesidad del negocio y con el objetivo de agregar valor a las operaciones de la organización.

La relación entre los enfoques que puede abordar una organización para gestionar el conocimiento y su estrategia de negocio es definida de la siguiente manera:

- **Enfoque basado en la codificación del conocimiento.** Si la organización requiere conseguir una mejora en la eficiencia de procesos operacionales, por ejemplo a través de la difusión del uso de mejores prácticas, esta estrategia se basa principalmente en la reutilización de conocimiento existente y por lo tanto en la codificación del conocimiento.
- **Enfoque basado en la personalización del conocimiento.** Si las organizaciones buscan crear productos innovadores, deben buscar utilizar un enfoque basado en la personalización del conocimiento, que fomente la creación y el intercambio de conocimiento a través de la comunicación y la colaboración.

Se reafirma de esta manera la propuesta realizada por Hansen, Nohria y Tierney (Hansen et al. 1999).

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación, se considera **la definición de los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento y su vinculación con los objetivos de la organización de desarrollo de software.** De esta manera se busca que se tenga definido qué es lo que la organización de desarrollo de software espera conseguir a través de la gestión del conocimiento y cómo ésta va a aportar a los objetivos organizacionales.

Además, se define la necesidad y los mecanismos para que una organización de desarrollo de software pueda evaluar si debe **basar su estrategia de gestión del conocimiento**

en la codificación o en la personalización, ésta decisión además se encuentra asociada con los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento definidos por la organización de desarrollo de software.

2.2.1.9. Knowledge management capability: defining knowledge assets (Freeze & Kulkarni 2007)

Problemática que considera

Se expone la necesidad de poder identificar, definir y clasificar el conocimiento de las organizaciones en activos de conocimiento, *Knowledge Assets*, de forma que las actividades correspondientes a la gestión del conocimiento puedan ser planificadas y definidas en base al conocimiento poseído por la organización y su clasificación.

Propuesta realizada

Se propone una clasificación de activos de conocimiento denominada *Knowledge Capabilities*. A través de ésta se plantea la clasificación de cualquier activo o fuente de conocimiento en una organización. La clasificación propuesta está compuesta por cinco categorías expuestas a continuación.

- **Pericia.** Se refiere a la experiencia mantenida por expertos de la organización.
- **Lecciones aprendidas.** Comprende el conocimiento ganado mientras una tarea o proyecto es llevado a cabo, y también se refieren a los mejores métodos conocidos, las mejores prácticas y benchmarking interno.
- **Documentos de conocimiento.** Representa una forma de conocimiento codificado que es altamente explícito, y puede ser originado de forma interna o externa.
- **Datos.** Son datos codificados.
- **Políticas y procedimientos.** Representa el conocimiento organizacional requerido para la operación eficiente y consistente de una organización.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación, **se plantea una taxonomía de fuentes y activos de conocimiento** para el diseño de diferentes aspectos de la estrategia de gestión del conocimiento. De esta manera se busca establecer una interconexión entre diferentes artefactos que conforman la estrategia de gestión del conocimiento.

2.2.1.10. Building a taxonomy of a firm's knowledge assets: A perspective of durability and profitability (Li et al. 2009)

Problemática que considera

Se expone la necesidad de poder clasificar los activos de conocimiento de las organizaciones en base a cómo es que éstos impactan en la organización y cómo esto podría cambiar en el tiempo. De esta forma las organizaciones pueden evaluar como conducir sus estrategias de gestión del conocimiento de manera que se alineen con sus estrategias organizacionales.

Propuesta realizada

Se propone una taxonomía de activos de conocimiento basada en dos dimensiones: rentabilidad y durabilidad. Rentabilidad se refiere a qué tantos ingresos pueden producir para la organización, y durabilidad se refiere a qué tanto requieren cambiar o evolucionar en un periodo de tiempo y por lo tanto requieren recursos por parte de la organización.

En función de la durabilidad y la rentabilidad de un activo de conocimiento, éste puede ser ubicado en una de las cuatro categorías propuestas.

- **Core knowledge assets.** Alta rentabilidad y alta durabilidad. Son los activos más importantes de una organización dado que generan para la organización grandes ingresos y no cambian durante un periodo de tiempo considerable.
- **Dynamic knowledge assets.** Alta rentabilidad y baja durabilidad. Son activos que requieren evolucionar constantemente pero aún así generan grandes ingresos para la organización.
- **Supportive knowledge assets.** Baja rentabilidad y alta durabilidad. Son activos que aunque puedan llegar a ser muy utilizados, no generan grandes ingresos para la organización pero no cambian durante un periodo de tiempo considerable.
- **Low-value knowledge assets.** Baja rentabilidad y baja durabilidad. Dentro de esta clasificación se encuentran dos tipos de activos de conocimiento:
 - **Falling assets.** Son activos de conocimiento que han pertenecido a una de las categorías antes expuestas, pero que ahora dado que son poco valiosos para la organización y requieren una constante evolución podrían ser eliminados.
 - **Rising assets.** Son activos que si bien no generan grandes ingresos para la organización y requieren una constante evolución, se espera que en un futuro puedan llegar a pertenecer a alguna de las tres primeras categorías antes expuestas.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

En la propuesta realizada en este trabajo de investigación, **se plantea una taxonomía de activos de conocimiento basada en ésta taxonomía.** A través de ésta se espera que las organizaciones de desarrollo de software pueda tomar decisiones para orientar su estrategia de gestión del conocimiento de forma que esté alineada con sus objetivos organizacionales.

2.2.2.PROPUUESTAS RELACIONADAS CON ORGANIZACIONES DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Las siguientes son propuestas que se enfocan en diferentes aspectos que deben ser considerados por las organizaciones de desarrollo de software al desarrollar o implementar estrategias de gestión del conocimiento. Éstas son las propuestas que han resultado ser más relevantes dada la perspectiva abordada en el presente trabajo de investigación.

2.2.2.1. A Survey of Case Studies of the Use of Knowledge Management in Software Engineering (Dingsøy & Conradi 2002)

Propósito

El propósito de este trabajo es investigar enfoques de gestión del conocimiento en diferentes organizaciones de desarrollo de software y los beneficios que reportan.

Propuesta realizada

Como un mecanismo para conducir la evaluación los autores presentan un “Modelo de componentes para programas o sistemas de gestión del conocimiento” que determinan existe en la organizaciones de desarrollo de software. Este modelo está compuesto de tres elementos: Estrategia, Procesos y Herramientas.

1. **Estrategia.** Primero la organización debe definir una estrategia general, esto es, cuáles son los objetivos de la organización y cómo planea conseguir alcanzar dichos objetivos. Los objetivos en una organización de desarrollo de software podrían ser por ejemplo desarrollar software a un menor coste, con una mayor calidad o hacer el trabajo de los ingenieros de software más simple.
2. **Procesos.** Se refieren a las actividades que deben ser llevadas a cabo en la organización para facilitar la gestión del conocimiento. Entre estos se pueden encontrar los métodos para recolectar y distribuir conocimiento.
3. **Herramientas.** Son los sistemas de software que soportan la gestión del conocimiento, donde el conocimiento puede ser encontrado por diferentes miembros de una organización de desarrollo de software.

Si bien este modelo no fue propuesto con el objetivo de asistir a las organizaciones de desarrollo de software en sus iniciativas de gestión del conocimiento, éste ha sido incluido en esta revisión debido a que indirectamente es una guía para que las organizaciones de desarrollo de software aborden iniciativas de gestión del conocimiento.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

- **Amplitud.** Se consideran tres aspectos importantes al desarrollar estrategias de gestión del conocimiento, sin embargo, no son todos los que se deben tener en cuenta. En este sentido la propuesta realizada en este trabajo de investigación es más completa.
- **Profundidad.** Sólo se mencionan los aspectos a considerar, sin embargo, no se proponen mecanismos o formas de abordar dichos aspectos. Tampoco se establecen las relaciones o interconexión que pueden existir entre dichos aspectos.

En este sentido la propuesta realizada en este trabajo de investigación es más completa al proponer mecanismos que asisten a la organización de desarrollo de software en el desarrollo de estos aspectos.

- **Sistematismo.** No presenta una forma sistemática en que dichos aspectos deben ser abordados. En este sentido la propuesta realizada en este trabajo de investigación ofrece un mejor soporte a las organizaciones de desarrollo de software.

2.2.2.2. Managing knowledge in a software organization (Mathiassen & Pourkomeylian 2003)

Propósito

El propósito de este trabajo es determinar qué prácticas de gestión del conocimiento soportan esfuerzos de mejora de procesos de software (SPI - Software Process Improvement) en una organización de desarrollo de software, y cómo organizaciones de desarrollo de software en general pueden desarrollar estrategias de gestión del conocimiento para soportar sus actividades de SPI.

Propuesta realizada

Se establece que la ingeniería del software es una actividad intensiva en conocimiento y que la gestión del conocimiento está implícitamente integrada en las ideas y prácticas de SPI; y se determinan tres consideraciones que deben tomar las organizaciones de desarrollo de software para utilizar la gestión del conocimiento como guía en sus esfuerzos de SPI.

1. **Definir un enfoque para gestionar el conocimiento.** Se debe escoger el enfoque para gestionar el conocimiento que será utilizado, codificación o personalización. Para esto se sugiere evaluar cada iniciativa de SPI tomando como base la propuesta realizada por Hansen, Nohria y Tierney (Hansen et al. 1999).
2. **Una estrategia de gestión del conocimiento para SPI debe incluir enfoques tanto de codificación como de personalización del conocimiento.** Una combinación de ambos enfoques es necesaria, considerando la naturaleza del modelo IDEAL y CMM, cada uno de estos requiere diferentes enfoques; en el caso del CMM incluso es posible requerir diferentes enfoques para cada uno de los niveles de madurez.
3. **La estrategia de gestión del conocimiento para una iniciativa de SPI debería cambiar según madura la organización de desarrollo de software.** La diferencia entre los enfoques para cada uno de los niveles de madures de CMM, enfatiza la dinámica involucrada en una estrategia de gestión del conocimiento para SPI.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

- **Amplitud.** Se consideran dos aspectos importantes al desarrollar estrategias de gestión del conocimiento: Escoger el enfoque más apropiado para la organización, y considerar que la estrategia de gestión del conocimiento puede evolucionar en el tiempo.

Estos aspectos también son considerados en la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación, sin embargo, no son todos los que se deben tener en cuenta. En este sentido la propuesta realizada en este trabajo de investigación es más completa.

- **Profundidad.** Se basan en la propuesta realizada por Hansen, Nohria y Tierney (Hansen et al. 1999) para evaluar la conveniencia de usar un enfoque para gestionar el conocimiento u otro.

De la misma manera, la propuesta realizada en este trabajo de investigación propone un mecanismo basado en la propuesta realizada por Hansen, Nohria y Tierney (Hansen et al. 1999) para evaluar la conveniencia de usar un determinado enfoque para gestionar el conocimiento.

- **Sistematismo.** Aunque sólo para los dos aspectos que considera, sí establece un orden en la forma en que dichos aspectos deben ser abordados. En este sentido la propuesta realizada en este trabajo de investigación ofrece un mejor soporte a las organizaciones de desarrollo de software al cubrir una mayor cantidad de aspectos.

2.2.2.3. The Role of Knowledge Management Supporters in Software Development Companies (Fehér & Gábor 2006)

Propósito

El propósito de este trabajo es examinar el rol de la gestión del conocimiento en organizaciones de desarrollo de software y en la mejora de procesos de software, e identificar los factores que brindan soporte a la gestión del conocimiento en una organización de desarrollo de software.

Propuesta realizada

Se presentan un conjunto de factores que deben ser considerados por las organización de desarrollo de software para poder abordar una iniciativa de gestión del conocimiento, dichos factores deben ser utilizados en concordancia con el fin de conseguir una gestión del conocimiento exitosa.

- 1. Estrategia de gestión del conocimiento.** Se refiere a la elección del enfoque que será utilizado para gestionar el conocimiento, codificación o personalización.
- 2. Factores tecnológicos.** Se identifica la necesidad por parte de las organizaciones de desarrollo de software de evaluar y seleccionar que soluciones tecnológicas se utilizarán como soporte para la gestión del conocimiento, ésta elección puede estar condicionada en función del enfoque utilizado, codificación o personalización.
- 3. Factores organizacionales.** Se determina que cuestiones organizacionales como el liderazgo, los procesos organizaciones, los canales de comunicación o la estructura organizacional, deben ser tomados en cuenta porque condicionan la forma en que el conocimiento puede ser gestionado.
- 4. Factores de recursos humanos.** No se provee mayor detalle respecto a estos factores, simplemente son mencionados: Entrenamiento, lenguaje común, cultura organizacional, motivación y actividades tradicionales de la gestión de recursos humanos.
- 5. Medición y retroalimentación.** Se deben realizar mediciones a dos niveles: A Nivel organizacional, benchmarking; y a nivel de procesos de desarrollo de software. Es necesario evaluar estos dos niveles regularmente con el objetivo de proveer un control continuo y una evaluación de tendencias.

Finalmente se concluye que la gestión del conocimiento es una parte vital de las operaciones de cualquier organización de desarrollo de software. Por lo tanto el desarrollo de una estrategia de gestión del conocimiento así como los procesos de gestión del conocimiento son necesarios.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

- **Amplitud.** Se exponen diferentes aspectos muy importantes al desarrollar estrategias de gestión del conocimiento, sin embargo, no son todos los que se deben tener en cuenta. En este sentido la propuesta realizada en este trabajo de investigación es más completa.
- **Profundidad.** Sólo se mencionan los aspectos a considerar, sin embargo, no se proponen mecanismos o formas de abordar dichos aspectos. Tampoco se establecen las relaciones o interconexión que pueden existir entre dichos aspectos.

En este sentido la propuesta realizada en este trabajo de investigación es más completa al proponer mecanismos que asisten a la organización de desarrollo de software en el desarrollo de dichos aspectos.

- **Sistematismo.** No presenta una forma sistemática en que dichos aspectos deben ser abordados. En este sentido la propuesta realizada en este trabajo de investigación ofrece un mejor soporte a las organizaciones de desarrollo de software.

2.2.2.4. Successful knowledge management implementation in global software companies (Mehta 2008)

Propósito

El propósito de este trabajo es desarrollar y evaluar un framework para examinar cómo organizaciones globales de desarrollo de software, con programas exitosos de gestión del conocimiento, crean valor basado en dicha gestión del conocimiento.

Propuesta realizada

Se propone un Framework llamado VCC (KM-enabled value creation cycle – VCC). Éste representa tres capacidades que organizaciones globales de desarrollo de software necesitan desarrollar secuencialmente para conseguir exitosamente implementaciones de iniciativas de gestión del conocimiento.

1. **Articulating the KM strategic intent.** Se refiere a definir el propósito estratégico de su programa de gestión del conocimiento. La organización de desarrollo de software debe identificar sus carencias de conocimiento estratégico, las cuales reflejan la división entre el conocimiento actual de la organización y sus requerimientos futuros de conocimiento. El objetivo de su programa de gestión del conocimiento es cubrir dichas carencias. Un requerimiento clave para conseguir esta capacidad es que se cuente con el apoyo de la alta gerencia.
2. **Facilitating knowledge flows to enable innovation.** Se refiere a iniciar los procesos de gestión del conocimiento que mejoren el flujo de conocimiento con el objetivo de cubrir las carencias previamente identificadas.

La mejora del flujo de conocimiento conduce a una mejor utilización de los recursos de conocimiento existente y a la creación de nuevos recursos, ayudando a cubrir las carencias de conocimiento y ayudando a la organización a innovar. Estos procesos deben estar soportados por facilitadores organizacionales e individuales.

- a. Los facilitadores organizacionales se refieren a: La infraestructura humana, los roles que serán creados para gestionar el conocimiento, cómo serán creados y que funciones desempeñarán, y a la infraestructura tecnológica que soportará los procesos.

Con el desarrollo de las infraestructuras humana y tecnológica, será posible la creación, almacenamiento y transferencia de conocimiento explícito, y la transferencia de conocimiento tácito.

- b. Los facilitadores individuales se refieren a fomentar la creación y uso de conocimiento por parte de los miembros de la organización.
3. **Assesing KM-enabled value.** Se refiere a evaluar el valor creado a través de la gestión del conocimiento. Se deben definir medidas directas e indirectas para evaluar el valor creado: económico, social, intelectual y cultural; tanto internamente como externamente.

El Framework VCC contempla que las capacidades deben conseguirse de forma secuencial y que el conseguir una de estas es condición necesaria para las siguientes, además, que existe una retroalimentación entre las capacidades para conseguir una evolución de la gestión del conocimiento.

Relación con la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación

- **Amplitud.** Ésta es la propuesta más completa encontrada en la revisión del estado de la cuestión. Toma en consideración todos los aspectos abordados por la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación.
- **Profundidad.** Sólo se mencionan los aspectos a considerar y se presentan ejemplos de cómo algunas empresas los abordaron, sin embargo, no se proponen mecanismos o formas de abordar dichos aspectos.

En este sentido la propuesta realizada en este trabajo de investigación es más completa al proponer mecanismos que asisten a la organización de desarrollo de software en el desarrollo de dichos aspectos.

- **Sistematismo.** Establece un orden y unas prioridades para abordar los aspectos considerados y, además, considera la necesidad de una retroalimentación para la evolución de la gestión del conocimiento. En este sentido es similar a la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación.

2.3. RESUMEN DE LA REVISIÓN CRÍTICA DEL ESTADO DE LA CUESTIÓN

A continuación, en la Tabla 1, se resumen los aspectos considerados por la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación, en relación con cada una de las propuestas realizadas, de forma general, por la comunidad de gestión del conocimiento. Estas propuestas han sido estudiadas debido a que, al provenir de una comunidad mucho más madura, pueden aportar a la realidad de las organizaciones de desarrollo de software.

| Propuestas más relevantes realizadas por la comunidad de gestión del conocimiento | Aspectos considerados en la propuesta realizada en el presente trabajo de investigación |
|--|--|
| Developing a Knowledge Strategy (Zack 1999) | La definición de los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento y su vinculación con los objetivos de la organización de desarrollo de software La definición del conocimiento que requiere gestionar la organización de desarrollo de software se basa en la definición previa de sus carencias de conocimiento, éstas carencias de conocimiento están definidas a su vez en función de los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento. De esta manera se busca una planificación coherente del conocimiento a gestionar en función de los objetivos de la organización de desarrollo de software. |
| What's Your Strategy for Managing Knowledge? (Hansen et al. 1999) | Se define la necesidad y los mecanismos para que una organización de desarrollo de software pueda evaluar si debe basar su estrategia de gestión del conocimiento en la codificación o en la personalización, ésta decisión además se encuentra asociada con los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento definidos por la organización de desarrollo de software. |
| Why Information Technology Inspired But | Se toma en cuenta la participación y opinión de los miembros de la organización para el diseño de diferentes aspectos de la estrategia de gestión |

| | |
|---|--|
| Cannot Deliver Knowledge Management (McDermott 1999) | <p>del conocimiento. De esta manera se busca conseguir una estrategia adecuada a la realidad de la organización de desarrollo de software a través de la opinión y la experiencia de sus miembros.</p> <p>Se considera la definición de los procesos de gestión del conocimiento de forma que éstos se encuentren integrados con los procesos de trabajo, buscando que la gestión del conocimiento sea adoptada como una actividad ordinaria de los miembros de la organización de desarrollo de software.</p> |
| Knowledge management strategy and its link to knowledge creation process (Choi & Heeseok 2002) | <p>Se define que, si bien pueden coexistir tanto la codificación como la personalización del conocimiento, el nivel de importancia de uno u otro no es constante y puede cambiar conforme evoluciona la estrategia de gestión del conocimiento.</p> <p>Se definen mecanismos que permiten a las organizaciones de desarrollo de software, controlar y evolucionar la proporción entre codificación y personalización en función de los objetivos de sus estrategias de gestión del conocimiento.</p> |
| Knowledge strategy planning: methodology and case (Kim et al. 2003) | <p>Se consideran diferentes aspectos que son similares a los considerados por Kim et al. (Kim et al. 2003), y se definen un conjunto de seis fases para el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento.</p> <p>Se definen de forma específica, un conjunto de procesos y herramientas que asisten a las organizaciones de desarrollo de software en cada una de las fases necesarias para el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento.</p> |
| Implementing process-oriented knowledge management strategies (Maier & Remus 2003) | <p>Se consideran diferentes aspectos que son similares a los considerados por Maier & Remus (Maier & Remus 2003), y se definen un conjunto de seis fases para el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento.</p> <p>Se definen de forma específica, un conjunto de procesos y herramientas que asisten a las organizaciones de desarrollo de software en cada una de las fases necesarias para el desarrollo y despliegue de estrategias de gestión del conocimiento.</p> |
| Knowledge strategy in organizations: refining the model of Hansen, Nohria and Tierney (Scheepers et al. 2004) | <p>Se define que, si bien deben coexistir tanto la codificación como la personalización del conocimiento, la proporción entre éstos enfoques puede cambiar conforme evoluciona la estrategia de gestión del conocimiento.</p> <p>Se definen mecanismos que permiten a las organizaciones de desarrollo de software, controlar y evolucionar la proporción entre codificación y personalización en función de los objetivos de sus estrategias de gestión del conocimiento.</p> |
| A strategy for knowledge management (Greiner et al. 2007) | <p>Se considera la definición de los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento y su vinculación con los objetivos de la organización de desarrollo de software. De esta manera se busca que se tenga definido qué es lo que la organización de desarrollo de software espera conseguir a través de la gestión del conocimiento y cómo ésta va a aportar a los objetivos organizacionales.</p> <p>Se define la necesidad y los mecanismos para que una organización de desarrollo de software pueda evaluar si debe basar su estrategia de gestión del conocimiento en la codificación o en la personalización, ésta decisión además se encuentra asociada con los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento definidos por la organización de desarrollo de software.</p> |
| Knowledge management capability: defining knowledge assets (Freeze & Kulkarni 2007) | <p>Se plantea una taxonomía de fuentes y activos de conocimiento para el diseño de diferentes aspectos de la estrategia de gestión del conocimiento. De esta manera se busca establecer una interconexión entre diferentes artefactos que conforman la estrategia de gestión del conocimiento.</p> |
| Building a taxonomy of a firm's knowledge assets: | <p>Se plantea una taxonomía de activos de conocimiento basada en ésta taxonomía. A través de ésta se espera que las organizaciones de desarrollo de</p> |

| | |
|--|--|
| A perspective of durability and profitability (Li et al. 2009) | software pueda tomar decisiones para orientar su estrategia de gestión del conocimiento de forma que esté alineada con sus objetivos organizacionales. |
|--|--|

Tabla 1. Resumen de las propuestas en general

A continuación, en la Tabla 2, se resume la evaluación de las propuestas específicas asociadas a organizaciones de desarrollo de software, y se comparan con la solución propuesta en el presente trabajo de investigación. Ésta evaluación se centra en los factores que condicionan el éxito de una estrategia de gestión del conocimiento, y se ha realizado para determinar donde se centran los aportes realizados en el presente trabajo de investigación.

| Propuestas más relevantes específicas a organizaciones de desarrollo de software | Amplitud | Profundidad | Sistematismo |
|---|-------------------------------------|--|--|
| A Survey of Case Studies of the Use of Knowledge Management in Software Engineering (Dingsøyr & Conradi 2002) | Considera algunos factores | No provee mecanismos para abordar los factores considerados | No se presenta una forma sistemática de abordar los factores considerados |
| Managing knowledge in a software organization (Mathiassen & Pourkomeylian 2003) | Considera algunos factores | Sí provee mecanismos para abordar los factores considerados | Sí se presenta una forma sistemática de abordar los factores considerados |
| The Role of Knowledge Management Supporters in Software Development Companies (Fehér & Gábor 2006) | Considera algunos factores | No provee mecanismos para abordar los factores considerados | No se presenta una forma sistemática de abordar los factores considerados |
| Successful knowledge management implementation in global software companies (Mehta 2008) | Considera todos los factores | No provee mecanismos para abordar los factores considerados | Sí se presenta una forma sistemática de abordar los factores considerados |
| Marco de trabajo propuesto | Considera todos los factores | Sí provee mecanismos para abordar los factores considerados | Sí se presenta una forma sistemática de abordar los factores considerados |

Tabla 2. Resumen de las propuestas específicas

3. SOLUCIÓN PROPUESTA Y APORTES REALIZADOS

Las organizaciones de desarrollo de software pueden utilizar la gestión del conocimiento como un mecanismo para mejorar su productividad. Los objetivos de mejora que éstas se planteen, a través de la gestión del conocimiento, pueden ser diversos, como por ejemplo: Mejorar el despliegue de procesos de desarrollo de software, reutilizar la experiencia adquirida en proyectos pasados, incrementar la reutilización de artefactos de software, etc.

Con el fin de conseguir dichos objetivos de mejora, al margen de cuales sean, las organizaciones de desarrollo de software deben conseguir una adecuada gestión del conocimiento, esto implica tomar en consideración todos los factores identificados en la problemática descrita en el Capítulo 1.

En el presente trabajo de investigación se propone un marco de trabajo que permite a las organizaciones de desarrollo de software, desarrollar y desplegar estrategias de gestión del conocimiento, de forma que éstas sean un mecanismo efectivo para alcanzar sus objetivos de mejora.

A la vista del análisis del estado de la cuestión, se puede afirmar que el aporte realizado en este trabajo de investigación es la forma integral y sistemática en que aborda el desarrollo de una estrategia de gestión del conocimiento, tomando en consideración los diferentes factores que condicionan el éxito de ésta y proponiendo mecanismos que asistan en su desarrollo.

A continuación se realiza la descripción del marco de trabajo propuesto, sus objetivos, alcance, estructura, funcionamiento y componentes.

3.1. VISIÓN GENERAL DEL MARCO DE TRABAJO

3.1.1.OBJETIVO

Ante la necesidad por parte de organizaciones de desarrollo de software de utilizar la gestión del conocimiento como un mecanismo de mejora, el objetivo del marco de trabajo es ser una herramienta que permita desarrollar y desplegar estrategias de gestión del conocimiento que, de forma efectiva, les permitan alcanzar sus objetivos de mejora.

3.1.2.DIRECTRICES GENERALES

Tras realizar el análisis de la problemática encontrada y del estado de la cuestión, se plantearon seis directrices generales como base para el diseño del marco de trabajo propuesto. Éstas postulan que el marco de trabajo debe permitir el diseño de estrategias de gestión del conocimiento que:

- Estén correctamente alineadas con los objetivos de negocio de las organizaciones de desarrollo de software.
- Sean exhaustivas al contemplar todos los factores que afectan a la gestión del conocimiento, y aborden dichos factores de una forma sistemática.
- Mantengan una interrelación entre los diferentes elementos que forman parte de éstas, de forma que se pueda determinar como el comportamiento de unos afecta a otros.
- Sean adecuadas a la realidad de las organizaciones de desarrollo de software

- Permitan una evaluación integral, pudiéndose determinar su desempeño total así como identificar carencias puntuales.
- Puedan evolucionar de forma continua conforme se detecten carencias o las necesidades de las organizaciones de desarrollo de software vayan cambiando a lo largo del tiempo.

3.2. ALCANCE DEL MARCO DE TRABAJO

Si bien la segunda de las directrices establecidas plantea que se deben tomar en cuenta todos los factores que afectan a la gestión del conocimiento, los factores culturales no han sido considerados dentro de este marco. Se parte del supuesto que estos factores ya han sido considerados por la organización de desarrollo de software y que existe en ésta un clima donde el compartir y reutilizar conocimiento es propicio. Estos factores son:

- El liderazgo.
- La cultura organizacional.
- La confianza en la organización.
- Los sistemas de incentivos y recompensas.

3.3. PROPUESTA DE ESTRUCTURA DE UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Como se ha expuesto anteriormente, en este trabajo de investigación se define a una estrategia de gestión del conocimiento como el conjunto de acciones que una organización de desarrollo de software deberá llevar a cabo para conseguir unos determinados objetivos de mejora a través de la gestión del conocimiento.

Además, se establece que una estrategia de gestión del conocimiento debe estar conformada por **nueve** elementos denominados **Artefactos de la Estrategia de Gestión del Conocimiento** como se puede apreciar en la Figura 2. El desarrollo de una estrategia de gestión del conocimiento implica el desarrollo de cada uno de estos artefactos, y el desarrollo de cada uno de éstos, está condicionado por las características de los artefactos previamente desarrollados. A continuación se describen cada uno de los artefactos.

| | | | | | |
|-----------------|-------------------------------|----------------|--------------------|-------------------|------------------------------|
| 1. Objetivos | 5. Roles | 6. Procesos | 7. Herramientas | 8. Indicadores | 9. Procesos de Evaluación |
| | 4. Activos de Conocimiento | | | | |
| | 2. Alcance | 3. Enfoque | | | |

Figura 2. Artefactos de una Estrategia de Gestión del Conocimiento

1. **Objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento.** Los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento definen qué es lo que la organización de desarrollo de software espera conseguir a través de la gestión del conocimiento.

Éstos deben estar correctamente alineados con los objetivos de la organización de desarrollo de software. No pueden existir objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento que no aporten en la consecución de al menos uno de los objetivos de la organización de desarrollo de software.

2. **Alcance de la estrategia de gestión del conocimiento.** Determina qué áreas, proyectos o productos de la organización de desarrollo de software van a ser involucrados en la estrategia de gestión del conocimiento. Las áreas, proyectos o productos comprendidos dentro del alcance de la estrategia de gestión del conocimiento son denominados *miembros del alcance*.

Los miembros del alcance de la estrategia de gestión del conocimiento deben estar vinculados con los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento. No pueden existir miembros del alcance que no se encuentren considerados o no sean afectados por al menos uno de los objetivos, así como tampoco pueden existir objetivos que no consideren o afecten al menos a uno de los miembros del alcance.

3. **Enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento.** Determina de forma global y para cada uno de los miembros del alcance, si la estrategia de gestión del conocimiento se basará principalmente en la codificación o en la personalización del conocimiento.

La definición del enfoque no implica que la estrategia de gestión del conocimiento se basará única y exclusivamente en codificar o personalizar conocimiento, sino cuál de estos dos enfoques tendrá una mayor relevancia.

El enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento debe corresponderse tanto con los objetivos como con los miembros del alcance de la estrategia de gestión del conocimiento. Si los objetivos que consideran o afectan a un determinado miembro del alcance buscan principalmente la codificación de determinado conocimiento, entonces el enfoque definido para dicho miembro del alcance no puede ser la personalización del conocimiento.

4. **Activos de conocimiento.** Un activo de conocimiento es definido como un conjunto de conocimiento que será gestionado a través de la estrategia de gestión del conocimiento, puede estar conformado por elementos de conocimiento explícito, lecciones aprendidas y conocimiento tácito, y puede estar relacionado con otros activos de conocimiento.

Los activos de conocimiento deben estar correctamente alineados con los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento y el alcance de la estrategia de gestión del conocimiento.

No pueden existir activos de conocimiento que no sean considerados por al menos uno de los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento, así como tampoco pueden existir objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento que no consideren a por lo menos uno de los activos de conocimiento.

De la misma manera no pueden existir activos de conocimiento que no estén relacionados con por los menos uno de los miembros del alcance, así como tampoco

pueden existir miembros del alcance que no se vean afectados por al menos uno de los activos de conocimiento.

5. **Roles de la estrategia de gestión del conocimiento.** Los roles de la estrategia de gestión del conocimiento se refieren a quienes serán los responsables de crear o actualizar cada uno de los activos de conocimiento y quienes podrán acceder a determinados activos de conocimiento.

Los roles deben ser configurados en una estructura organizacional para la gestión del conocimiento, esta configuración debe ser adecuada a la realidad de la organización de desarrollo de software.

Los roles al estar asociados a determinados activos del conocimiento, deberán corresponderse con los miembros del alcance asociados a dichos activos de conocimiento.

6. **Procesos de la estrategia de gestión del conocimiento.** Los procesos de la estrategia de gestión del conocimiento definen como se crearán, actualizarán, almacenarán, consultarán, transferirán y aplicarán cada uno de los activos de conocimiento definidos.

Los procesos deberán ser integrados a los procesos de desarrollo de software, serán diseñados en función de las características de los activos de conocimiento que soportarán, y no deben representar una sobre carga de trabajo para los roles involucrados en estos.

7. **Herramientas para la gestión del conocimiento.** Son las herramientas informáticas que se utilizarán como soporte para cada uno de los procesos de la estrategia de gestión del conocimiento previamente diseñados.

Las funcionalidades y características que deben satisfacer las herramientas informáticas deberán ser definidas en función de los roles, procesos y activos de conocimiento que soportarán.

8. **Indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento.** Los indicadores de la gestión del conocimiento permiten evaluar cómo se está llevando a cabo la gestión del conocimiento y si se están alcanzando los objetivos esperados. Éstos permiten que las organizaciones de desarrollo de software puedan tomar las decisiones correctas sobre cómo evolucionar sus estrategias de gestión del conocimiento.

Las características de cada uno de los indicadores dependerán de los roles, procesos, activos y herramientas que involucren o intenten medir.

9. **Procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento.** Los procesos de evaluación de la gestión del conocimiento definen cómo serán evaluados cada uno de los indicadores previamente diseñados.

Las características de cada uno de los indicadores condicionarán la forma en que los procesos de evaluación deben ser diseñados. Los indicadores y procesos de evaluación de la gestión del conocimiento conforman el *sistema de evaluación de la gestión del conocimiento*.

3.4. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL MARCO DE TRABAJO

El marco de trabajo está dividido en **seis fases** que tienen que ser llevadas a cabo por una organización de desarrollo de software para desarrollar y desplegar una estrategia de gestión del conocimiento.

1. Preparación inicial.
2. Definición de objetivos, alcance y enfoque.
3. Definición de activos de conocimiento.
4. Diseño de roles, procesos y herramientas.
5. Diseño del sistema de evaluación.
6. Despliegue de la estrategia de gestión del conocimiento.

Éstas fases obedecen a unos objetivos generales y presentan un comportamiento que las caracteriza, tal y como se puede apreciar en la Figura 3. La primera fase, *Preparación inicial*, será llevada a cabo una única vez y tiene como objetivo general, preparar a las organizaciones de desarrollo de software para iniciar el desarrollo de una estrategia de gestión del conocimiento.

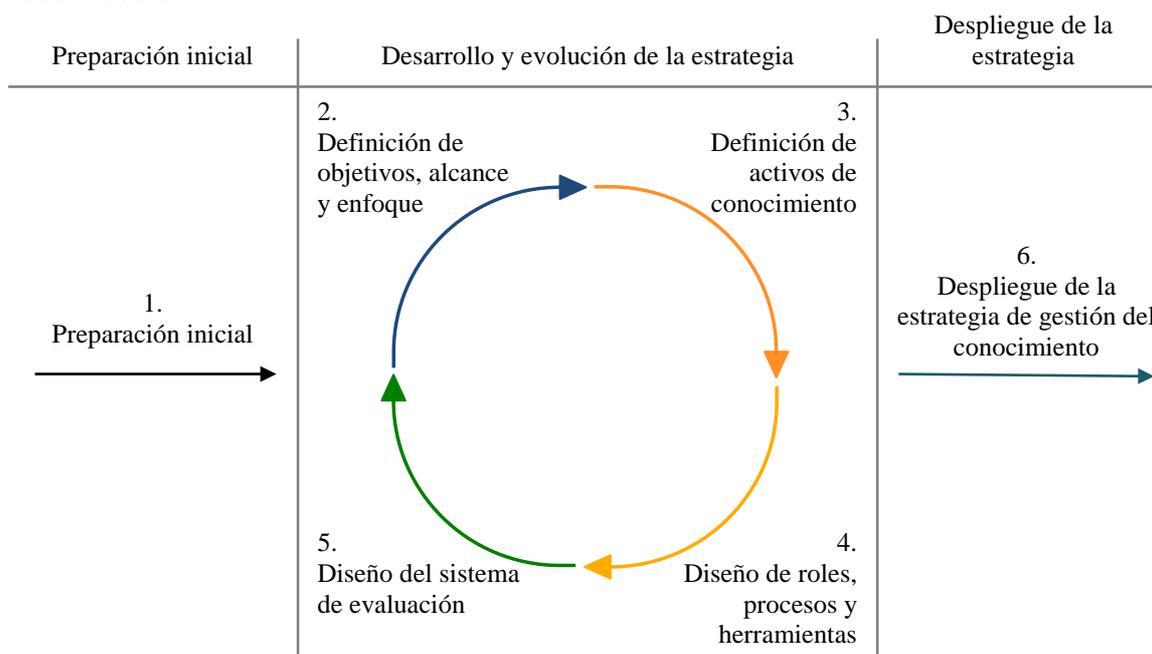


Figura 3. Marco de Trabajo Propuesto

Las cuatro fases siguientes tienen como objetivo general el desarrollo y evolución de una estrategia de gestión del conocimiento y presentan un comportamiento cíclico e iterativo. Cíclico, porque al finalizar la ejecución de la última fase, *Diseño del sistema de evaluación*, el ciclo se reanuda con la ejecución de la primera, *Definición de objetivos, alcance y enfoque*, y de esta manera la estrategia desarrollada es evolucionada continuamente. Iterativo, porque al

finalizar una fase se podrá volver a la fase anterior a fin de realizar ajustes al trabajo previamente realizado

La sexta y última fase, *despliegue de la estrategia de gestión del conocimiento*, tiene como objetivo general poner en funcionamiento, en las organizaciones de desarrollo de software, una nueva estrategia de gestión del conocimiento, previamente desarrollada en las cuatro fases previas, o las actualizaciones que dicha estrategia ya desplegada pueda sufrir a lo largo del tiempo.

La interacción entre el marco de trabajo propuesto, la gestión del conocimiento y las operaciones de las organizaciones de desarrollo de software y sus proyectos de desarrollo de software es descrita a continuación, y se puede apreciar en la Figura 4.

1. Las organizaciones de desarrollo de software, haciendo uso del marco de trabajo, desarrollan y despliegan estrategias de gestión del conocimiento con el objetivo de mejorar su productividad.
2. La gestión del conocimiento, basada en la estrategia desarrollada, es llevada a cabo de forma integrada con las operaciones de las organizaciones de desarrollo de software y sus proyectos de desarrollo de software.
3. En función de los resultados obtenidos y la evolución de las organizaciones de desarrollo de software, se lleva a cabo un proceso de retroalimentación hacia el marco de trabajo, esto permite evolucionar las estrategias de gestión del conocimiento.

Este proceso cíclico, permite una continua evolución de las estrategias de gestión del conocimiento, ya sea para solucionar, en éstas, carencias que no permiten que se alcancen los objetivos de mejora establecidos, o para satisfacer nuevas necesidades producto de la evolución de las organizaciones.

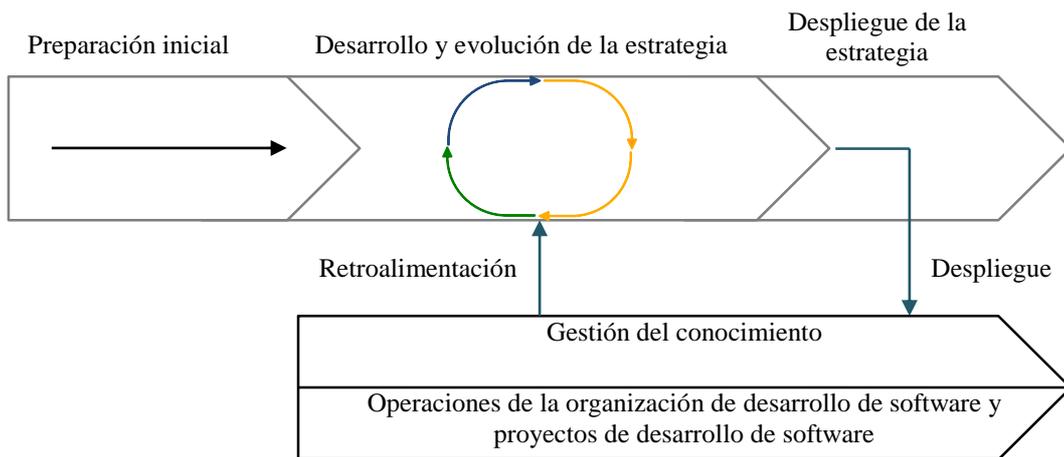


Figura 4. Interacción con el marco de trabajo

Por otra parte, el marco define **16 productos de trabajo** que deben ser desarrollados a través de la ejecución de las seis fases. De estos productos de trabajo, 9 son los artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento y son desarrollados durante la ejecución de las fases 2, 3, 4 y 5.

Para desarrollar los productos de trabajo se ha determinado la necesidad de **14 procesos** que deben ser ejecutados por las organizaciones de desarrollo de software, y **12 recursos** que deben ser utilizados durante la ejecución de dichos procesos y que asisten en el desarrollo de los productos de trabajo. La ejecución de los procesos requiere de determinada información organizacional, ésta ha sido agrupada en **5 entradas de información** que las organizaciones deben poseer y proveer. Además de éstas cinco entradas, los productos de trabajo de las fases previas son consideradas, de forma implícita, entradas de información para los procesos de las fases posteriores.

De esta manera se tiene que el marco de trabajo está conformado por **cuatro tipos de componentes: 1. Productos de Trabajo, 2. Entradas, 3. Procesos, y 4. Recursos**, que han sido agrupados en cada una de las cinco fases.

A continuación se describen cada una de las fases y los componentes que forman parte de éstas. Un esquema general de las fases y sus componentes es presentado en la Tabla 3 y un mapa de los procesos y sus productos de trabajo es presentado en la Figura 5.

| | 1. Preparación inicial | 2. Definición de objetivos, alcance y enfoque | 3. Definición de activos de conocimiento | 4. Diseño de roles, procesos y herramientas | 5. Diseño del sistema de evaluación | 6. Despliegue de la estrategia de la gestión del conocimiento |
|-----------------------------|---|--|--|--|---|---|
| Entradas | <p>E.1 Objetivos de la organización.</p> <p>E.2 Estructura organizacional, roles y funciones.</p> <p>E.3 Proyectos y productos desarrollados por la organización.</p> <p>E.4 Procesos de desarrollo de software, de gestión y políticas organizacionales.</p> <p>E.5 Iniciativas pasadas y actuales de gestión del conocimiento en la organización.</p> | | | | | |
| Productos de Trabajo | <ul style="list-style-type: none"> - P.T.1.1 Equipo de trabajo. - P.T.1.2 Diagnóstico de la situación actual. - P.T.1.3 Artefactos existentes para la estrategia de gestión del conocimiento. | <ul style="list-style-type: none"> - <i>P.T.2.1 Objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento.</i> - <i>P.T.2.2 Alcance de la estrategia de gestión del conocimiento.</i> - <i>P.T.2.3 Enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento.</i> | <ul style="list-style-type: none"> - P.T.3.1 Roles involucrados. - P.T.3.2 Necesidades de conocimiento. - <i>P.T.3.3 Activos de conocimiento.</i> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>P.T.4.1 Roles de la estrategia de gestión del conocimiento.</i> - <i>P.T.4.2. Procesos de la estrategia de gestión del conocimiento.</i> - <i>P.T.4.3. Herramientas para la gestión del conocimiento.</i> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>P.T.5.1. Indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento.</i> - <i>P.T.5.2. Procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento.</i> | <ul style="list-style-type: none"> - P.T.6.1 Prioridades de implementación. - P.T.6.2 Procesos de implementación. |
| Procesos | <ul style="list-style-type: none"> P.1.1 Preparación inicial. P.1.2 Evaluación de la situación actual. | <ul style="list-style-type: none"> P.2.1 Definir los objetivos y el alcance de la estrategia de gestión del conocimiento. P.2.2 Definir el enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento. | <ul style="list-style-type: none"> P.3.1 Identificar roles involucrados y necesidades de conocimiento. P.3.2 Definir activos de conocimiento | <ul style="list-style-type: none"> P.4.1 Diseñar roles de la estrategia de gestión del conocimiento. P.4.2 Diseñar procesos de la estrategia de gestión del conocimiento. P.4.3 Definir herramientas para la gestión del conocimiento. | <ul style="list-style-type: none"> P.5.1 Diseñar indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento. P.5.2 Diseñar procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento. | <ul style="list-style-type: none"> P.6.1 Definición de prioridades de implementación. P.6.2 Diseño de los procesos de implementación. P.6.3 Implementación de la estrategia de gestión del conocimiento. |

| | | | | | | |
|-----------------|---|---|--|---|---|--|
| Recursos | R.1.1 Evaluación de una iniciativa de gestión del conocimiento. | R.2.1 Taxonomía de objetivos de gestión del conocimiento. R.2.2 Evaluación del enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento. | R.3.1 Taxonomía de necesidades de conocimiento. R.3.2 Estructura y taxonomía de activos de conocimiento. R.3.3 Relaciones entre activos de conocimiento. | R.4.1 Taxonomía de roles para la gestión del conocimiento. R.4.2 Taxonomía de características de procesos de gestión del conocimiento. | R.5.1 Taxonomía de características de indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento. R.5.2 Taxonomía de evolución de activos de conocimiento. R.5.3 Taxonomía de características de procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento. | R.6.1 Directrices de prioridades para la implementación. |
|-----------------|---|---|--|---|---|--|

Tabla 3. Fases y componentes del marco de trabajo

Cada uno de los elementos han sido codificados para facilitar su identificación: E = Entrada, P.T. = Producto de Trabajo, P = Proceso, R = Recurso

Además, han sido numerados con el número de fase a la que pertenecen y un número correlativo.

Los productos de trabajo en *cursiva* en las fases 2, 3, 4 y 5 son los *Artefactos de la Estrategia de Gestión del Conocimiento*.

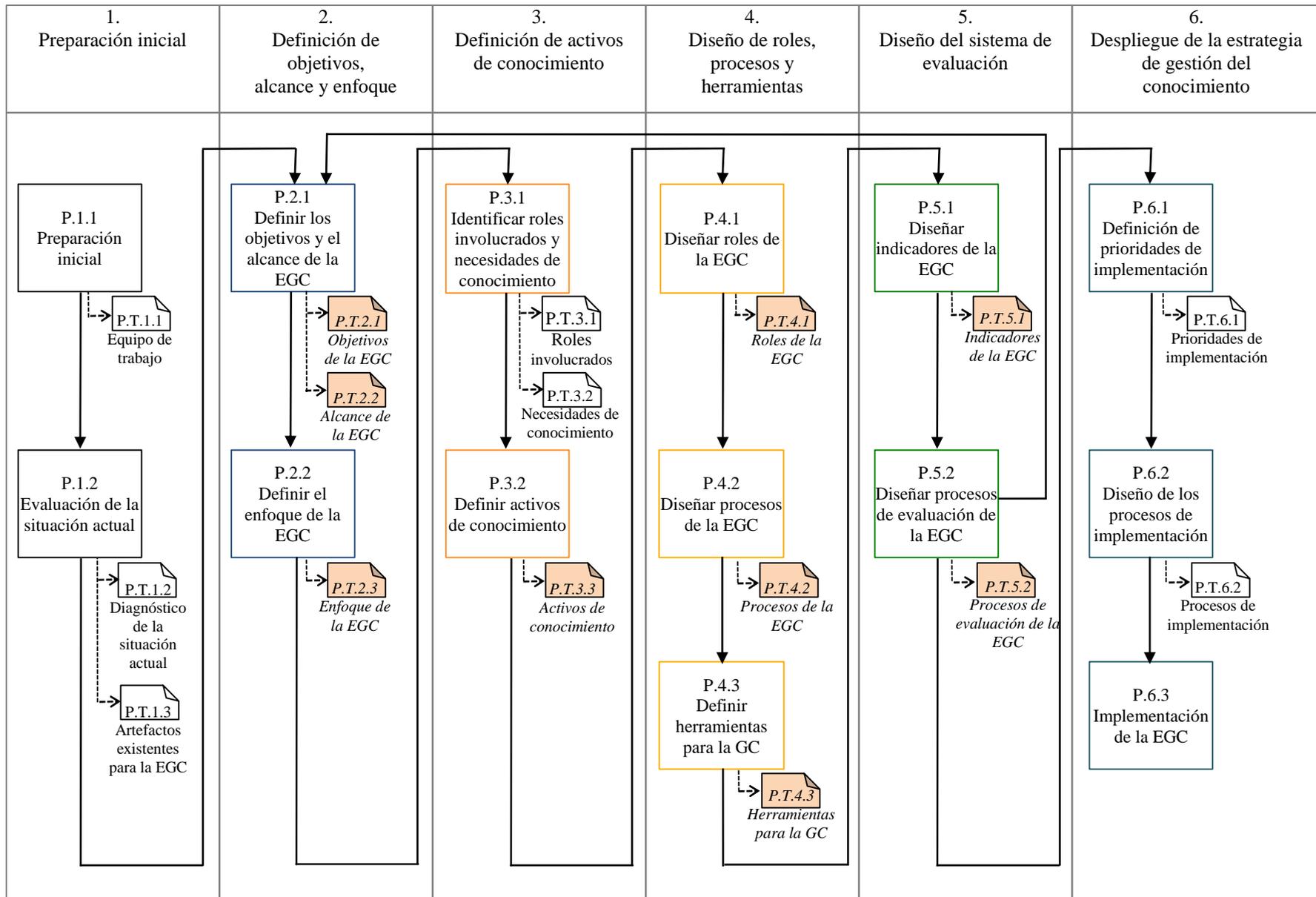


Figura 5. Procesos y productos de trabajo del marco de trabajo

3.5. COMPONENTES COMUNES: ENTRADAS DE INFORMACIÓN

De los componentes que conforman el marco de trabajo, las entradas de información no se encuentran agrupados en fases, estas son transversales a todas las fases y se explicarán a continuación de forma previa a la explicación de cada una de las fases y los componentes que las conforman.

Las entradas de información agrupan a la información que la organización de desarrollo de software debe poseer y proveer para poder llevar a cabo los diferentes procesos del marco de trabajo a fin de desarrollar los productos de trabajo, si una organización no posee dichas entradas de información no podrá abordar una estrategia de gestión del conocimiento desde la perspectiva planteada en este trabajo de investigación. Las cinco entradas de información definidas son:

E.1 Objetivos de la organización

Descripción. Los objetivos de la organización de desarrollo de software deben estar definidos y de ser posible estos deben tener asignada una prioridad.

Necesidad. La estrategia de gestión del conocimiento no puede ser desarrollada como una estrategia de gestión del conocimiento *per se*, ésta debe estar correctamente alineada con los objetivos de la organización, es decir, se debe tener claro a que objetivos aportará en su consecución.

E.2 Estructura organizacional, roles y funciones

Descripción. La organización de desarrollo de software debe tener claramente diseñados y documentados: su estructura organizacional, los roles existentes dentro de dicha estructura y las funciones desempeñadas por cada uno de estos roles.

Necesidad. La estrategia de gestión del conocimiento debe ser desarrollada de forma que ésta pueda ser integrada en el funcionamiento de la organización de desarrollo de software, no puede funcionar de forma paralela o como una actividad extra además de las actividades propias del proceso de desarrollo de software.

E.3 Proyectos y productos desarrollados por la organización

Descripción. La organización debe poseer la documentación de los proyectos y productos que ha desarrollado, está desarrollando y tiene planificado desarrollar.

Necesidad. Los proyectos, productos y artefactos de software representan y asocian conocimiento que debe ser gestionado. Si no se tiene claro que se ha hecho (conocimiento generado), que se está haciendo (conocimiento utilizado actualmente) o qué se va a hacer (conocimiento requerido en el futuro), no será posible definir que conocimiento debe ser gestionado en la organización.

E.4 Procesos de desarrollo de software, de gestión y políticas organizacionales

Descripción. La organización debe tener claramente documentados los procesos de desarrollo de software que utiliza, los procesos de gestión asociados a la ejecución de los proyectos y las políticas organizacionales que rigen ambos tipos de procesos.

Necesidad. Esta entrada de información obedece a una doble necesidad, por una parte estos procesos y políticas representan y asocian conocimiento que debe ser gestionado, pero además son necesarios porque la estrategia de gestión del conocimiento debe ser integrada en el funcionamiento de la organización de desarrollo de software, no puede funcionar de forma paralela como una actividad extra además de las actividades propias de la organización.

E.5 Iniciativas pasadas y actuales de gestión del conocimiento en la organización

Descripción. Si la organización de desarrollo de software ha llevado a cabo o está llevando a cabo iniciativas de gestión del conocimiento, estas iniciativas deben ser identificadas, tanto si han sido abandonadas como si aún están en funcionamiento.

Para cada una de estas se debe proveer la mayor cantidad de información posible e identificar a los diferentes roles de la organización involucrados en cada iniciativa, ya sea como responsables de ésta, o como creadores o consumidores de conocimiento.

No todas las organizaciones podrán contar con esta entrada de información, motivo por lo que no es obligatoria.

Necesidad. Es necesaria como parte de un diagnóstico inicial que debe realizarse, y para poder evaluar si es posible desarrollar la nueva estrategia de gestión del conocimiento reutilizando parte de dichas iniciativas de gestión del conocimiento.

3.6. FASE 1. PREPARACIÓN INICIAL

3.6.1. PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 1

P.T.1.1 Equipo de trabajo

El equipo de trabajo es el conjunto de personas designado por la organización de desarrollo de software para llevar a cabo el desarrollo e implementación de la estrategia de gestión del conocimiento. Éste estará conformado por:

1. *El director de la iniciativa de gestión del conocimiento.* Es el responsable de dirigir y gestionar el proceso de desarrollo y despliegue de la estrategia de gestión del conocimiento.
2. *El equipo de trabajo.* Conformado por las diferentes personas designadas para llevar al cabo el desarrollo y despliegue de la estrategia de gestión del conocimiento.

Es vital para el éxito de la iniciativa de gestión del conocimiento que el director de la estrategia de gestión del conocimiento dependa directamente de la dirección de la organización, de esta manera la iniciativa de gestión del conocimiento tendrá la importancia y el apoyo necesario para ser entendida como una iniciativa estratégica.

P.T.1.2 Diagnóstico de la situación actual

El diagnóstico de la situación actual permite comprender tres aspectos de la organización de desarrollo de software respecto a la gestión del conocimiento.

1. Qué iniciativas de gestión del conocimiento se han llevado a cabo en la organización de desarrollo de software y cuales han sido los resultados obtenidos.

2. Cuáles han sido los factores que afectaron a las iniciativas de gestión del conocimiento de forma que no se obtuvieron los resultados esperados.
3. Verificar si la organización dispone de la información necesaria para poder iniciar el desarrollo de una estrategia de gestión del conocimiento según el enfoque planteado por este marco de trabajo.

P.T.1.3 Artefactos existentes para la estrategia de gestión del conocimiento

Son el conjunto de artefactos de una estrategia de gestión del conocimiento ya existentes en la organización de desarrollo de software y que podrán ser utilizados en el desarrollo de los artefactos de la nueva estrategia de gestión del conocimiento.

3.6.2.PROCESOS – FASE 1

P.1.1 Preparación inicial

Objetivos. Este proceso tiene como objetivos la definición del director de la estrategia de gestión del conocimiento, conformar el equipo de trabajo, exponer el marco de trabajo a los miembros del equipo de trabajo, y comunicar formalmente a todos los niveles involucrados en la organización de desarrollo de software la iniciativa de desarrollar e implementar una estrategia de gestión del conocimiento.

Productos de trabajo generados

- P.T.1.1 Equipo de trabajo

P.1.2 Evaluación de la situación actual

Objetivos. Este proceso tiene como objetivos la identificación de iniciativas previas y actuales de gestión del conocimiento, realizar un diagnóstico de dichas iniciativas, identificar los artefactos que pueden ser reutilizados en la nueva estrategia de gestión del conocimiento, y verificar que la organización de desarrollo de software posee las entradas de información necesarias para iniciar el desarrollo de la nueva estrategia de gestión del conocimiento.

Productos de trabajo generados

- P.T.1.2 Diagnóstico de la situación actual.
- P.T.1.3 Artefactos existentes para la estrategia de gestión del conocimiento

3.6.3.RECURSOS – FASE 1

R.1.1 Evaluación de una iniciativa de gestión del conocimiento

Necesidad. Dada una iniciativa de gestión del conocimiento llevada a cabo por una organización de desarrollo de software, las organizaciones de desarrollo de software deben contar con una herramienta que les permita, desde la perspectiva de este marco de trabajo, realizar la evaluación de dicha iniciativa.

Características. Esta herramienta debe ayudar a identificar diferentes factores que pueden haber conducido a que no se obtengan los resultados esperados o incluso al fracaso de la iniciativa de gestión del conocimiento, e identificar la información relevante que puede ser utilizada en el desarrollo de nuevas estrategias de gestión del conocimiento.

Además, esta herramienta deberá poder utilizarse de forma aislada al marco de trabajo, con el objetivo de evaluar y mejorar una iniciativa de gestión del conocimiento en una organización de desarrollo de software.

3.7. FASE 2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS, ALCANCE Y ENFOQUE

3.7.1. PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 2

P.T.2.1 Objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento

Este producto de trabajo es un artefacto de la estrategia de gestión del conocimiento.

Los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento definen qué es lo que la organización de desarrollo de software espera conseguir a través de la gestión del conocimiento.

Éstos deben estar correctamente alineados con los objetivos de la organización de desarrollo de software. No pueden existir objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento que no aporten en la consecución de al menos uno de los objetivos de la organización de desarrollo de software.

P.T.2.2 Alcance de la estrategia de gestión del conocimiento

Este producto de trabajo es un artefacto de la estrategia de gestión del conocimiento.

Determina qué áreas, proyectos o productos de la organización de desarrollo de software van a ser involucrados en la estrategia de gestión del conocimiento. Las áreas, proyectos o productos comprendidos dentro del alcance de la estrategia de gestión del conocimiento son denominados *miembros del alcance*.

Los miembros del alcance de la estrategia de gestión del conocimiento deben estar vinculados con los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento. No pueden existir miembros del alcance que no se encuentren considerados o no sean afectados por al menos uno de los objetivos, así como tampoco pueden existir objetivos que no consideren o afecten al menos a uno de los miembros del alcance.

P.T.2.3 Enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento

Este producto de trabajo es un artefacto de la estrategia de gestión del conocimiento.

Determina de forma global y para cada uno de los miembros del alcance, si la estrategia de gestión del conocimiento se basará principalmente en la codificación o en la personalización del conocimiento.

La definición del enfoque no implica que la estrategia de gestión del conocimiento se basará única y exclusivamente en codificar o personalizar conocimiento, sino cuál de estos dos enfoques tendrá una mayor relevancia.

El enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento debe corresponderse tanto con los objetivos como con los miembros del alcance de la estrategia de gestión del conocimiento. Si los objetivos que consideran o afectan a un determinado miembro del alcance buscan principalmente la codificación de determinado conocimiento, entonces el enfoque definido para dicho miembro del alcance no puede ser la personalización del conocimiento.

3.7.2.PROCESOS – FASE 2

P.2.1 Definir los objetivos y el alcance de la estrategia de gestión del conocimiento

Objetivos. Este proceso tiene como objetivos definir los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento, alinear los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento con los objetivos de la organización de desarrollo de software, definir qué áreas, proyectos y/o productos estarán comprendidos dentro del alcance de la estrategia de gestión del conocimiento, y alinear los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento con el alcance de la estrategia de gestión del conocimiento.

Productos de trabajo generados

- P.T.2.1 Objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento.
- P.T.2.2 Alcance de la estrategia de gestión del conocimiento.

P.2.2 Definir el enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento

Objetivos. Este proceso tiene como objetivos definir el enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento tanto de forma global como para cada uno de los miembros del alcance, alinear el alcance de la estrategia de gestión del conocimiento con el enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento, y alinear los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento con el enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento.

Productos de Trabajo.

- P.T.2.3 Enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento.

3.7.3.RECURSOS – FASE 2

R.2.1 Taxonomía de objetivos de gestión del conocimiento

Necesidad. Contar con una taxonomía de objetivos de conocimiento se hace necesario debido a que esta puede ayudar a que los responsables del desarrollo de la estrategia de gestión del conocimiento puedan definir y clasificar, de una forma ordenada y sistemática, los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento, y tras clasificar los objetivos, éstos pueden ser articulados de una manera organizada con los demás artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento.

Características. La taxonomía debe estar compuesta por dos dimensiones a través de la cuales deben ser clasificados cada uno de los objetivos:

1. En función de las características del conocimiento involucrado por el objetivo.
2. En función del fin esperado, es decir, lo que la organización de desarrollo de software espera hacer con determinado conocimiento.

R.2.2 Evaluación del enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento

Necesidad. La organización de desarrollo de software debe ser capaz de evaluar y definir en qué tipo de conocimiento, explícito o tácito, se basa principalmente para desarrollar sus productos de software, y en función de esto poder decidir el enfoque de la estrategia de gestión del conocimiento. Para esto es necesario que cuente con una herramienta que le permita llevar a cabo dicha evaluación.

Características. La herramienta debe permitir realizar la evaluación tanto de forma global como para cada uno de los miembros del alcance, y debe permitir evaluar si puede utilizar un único enfoque global para gestionar el conocimiento, codificación o personalización, o si pueden existir ambos enfoques y qué miembros del alcance se corresponderán con cada uno de estos.

3.8. FASE 3. DEFINICIÓN DE ACTIVOS DE CONOCIMIENTO

3.8.1.PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 3

P.T.3.1 Roles involucrados

Los roles involucrados son cualquiera de los roles de la organización de desarrollo de software que pertenecen a por lo menos uno de los miembros del alcance o se encuentran involucrados con estos de alguna manera; pero que además, se pueden ver afectados por la gestión del conocimiento, ya sea porque poseen determinado conocimiento o porque requieren de éste para poder llevar a cabo sus actividades.

P.T.3.2 Necesidades de conocimiento

Se refieren al conocimiento que los roles involucrados, P.T.3.1, requieren, ya sea para poder llevar a cabo sus actividades o para poder realizarlas de una manera más eficiente. Este conocimiento puede estar ya en posesión de la organización de desarrollo de software o no.

P.T.3.3 Activos de conocimiento

Este producto de trabajo es un artefacto de la estrategia de gestión del conocimiento.

Un activo de conocimiento es definido como un conjunto de conocimiento que será gestionado a través de la estrategia de gestión del conocimiento, puede estar conformado por elementos de conocimiento explícito, lecciones aprendidas y conocimiento tácito, y puede estar relacionado con otros activos de conocimiento.

Los activos de conocimiento deben estar correctamente alineados con los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento y el alcance de la estrategia de gestión del conocimiento.

No pueden existir activos de conocimiento que no sean considerados por al menos uno de los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento, así como tampoco pueden existir objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento que no consideren a por lo menos uno de los activos de conocimiento.

De la misma manera no pueden existir activos de conocimiento que no estén relacionados con por los menos uno de los miembros del alcance, así como tampoco pueden existir miembros del alcance que no se vean afectados por al menos uno de los activos de conocimiento.

3.8.2.PROCESOS – FASE 3

P.3.1 Identificar roles involucrados y necesidades de conocimiento

Objetivos. Este proceso tiene como objetivos identificar dentro de los miembros del alcance, los roles de la organización de desarrollo de software que se puede ver involucrados en la gestión del conocimiento, e identificar las necesidades de

conocimiento de cada uno de estos roles involucrados para poder llevar a cabo sus actividades en cada uno de los miembros del alcance a los que pertenece.

Productos de trabajo generados.

- P.T.3.1 Roles involucrados.
- P.T.3.2 Necesidades de conocimiento.

P.3.2 Definir activos de conocimiento

Objetivos. Este proceso tiene como objetivo la identificación, definición y clasificación de los activos de conocimiento a partir de las necesidades de conocimiento, P.T.3.2, de la organización de desarrollo de software. Además, se deben establecer las relaciones que pueden existir entre diferentes activos de conocimiento.

Luego, los activos de conocimiento deben ser alineados con los objetivos y los miembros del alcance de la estrategia de gestión del conocimiento.

Productos de trabajo generados.

- P.T.3.3 Activos de conocimiento.

3.8.3.RECURSOS – FASE 3

R.3.1 Taxonomía de necesidades de conocimiento

Necesidad. Contar con una taxonomía de necesidades de conocimiento se hace necesario debido a que esta puede ayudar a que los responsables del desarrollo de la estrategia de gestión del conocimiento puedan definir y clasificar, de una forma ordenada y sistemática, las necesidades de conocimiento de los roles involucrados, y tras clasificar las necesidades, éstas pueden ser articuladas de una manera organizada con los activos de conocimiento.

Características. La taxonomía debe estar compuesta por dos dimensiones a través de la cuales deben ser clasificados cada uno de los objetivos:

1. En función de las características del conocimiento involucrado.
2. En función de los roles involucrados, es decir, quiénes tienen determinadas necesidades de conocimiento.

R.3.2 Estructura y taxonomía de activos de conocimiento

Necesidad. Contar con una estructura y taxonomía de activos de conocimiento se hace necesario debido a que estas pueden ayudar a que los responsables del desarrollo de la estrategia de gestión del conocimiento puedan definir y clasificar, de una forma ordenada y sistemática, los activos de conocimiento de la estrategia de gestión del conocimiento, y tras clasificar los activos de conocimiento, éstos pueden ser articulados de una manera organizada con los demás artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento.

Características. La estructura de un activo de conocimiento debe definir cómo estará compuesto o estructurado un activo de conocimiento, la taxonomía debe permitir una clasificación en base a las características del conocimiento que conforma el activo de conocimiento.

R.3.3 Relaciones entre activos de conocimiento

Necesidad. Dado que se define que un activo de conocimiento puede encontrarse vinculado a otros activos de conocimiento, es necesario definir los tipos de relaciones que pueden existir. Esta herramienta permitiría a los responsables del desarrollo de la estrategia definir, de una forma ordenada y sistemática, las relaciones que existan entre los diferentes activos de conocimiento previamente definidos.

Necesidad. Para cada uno de los tipos de relaciones se deben definir las normas y restricciones que rigen su uso.

3.9. FASE 4. DISEÑO DE ROLES, PROCESOS Y HERRAMIENTAS

3.9.1.PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 4

P.T.4.1 Roles de la estrategia de gestión del conocimiento

Este producto de trabajo es un artefacto de la estrategia de gestión del conocimiento.

Los roles de la estrategia de gestión del conocimiento se refieren a quienes serán los responsables de crear o actualizar cada uno de los activos de conocimiento y quienes podrán acceder a determinados activos de conocimiento.

Los roles deben ser configurados en una estructura organizacional para la gestión del conocimiento, esta configuración debe ser adecuada a la realidad de la organización de desarrollo de software.

Los roles al estar asociados a determinados activos del conocimiento, deberán corresponderse con los miembros del alcance asociados a dichos activos de conocimiento.

P.T.4.2 Procesos de la estrategia de gestión del conocimiento

Este producto de trabajo es un artefacto de la estrategia de gestión del conocimiento.

Los procesos de la estrategia de gestión del conocimiento definen como se crearán, actualizarán, almacenarán, consultarán, transferirán y aplicarán cada uno de los activos de conocimiento definidos.

Los procesos deberán ser integrados a los procesos de desarrollo de software, serán diseñados en función de las características de los activos de conocimiento que soportarán, y no deben representar una sobre carga de trabajo para los roles involucrados en estos.

P.T.4.3 Herramientas para la gestión del conocimiento

Este producto de trabajo es un artefacto de la estrategia de gestión del conocimiento.

Son las herramientas informáticas que se utilizarán como soporte para cada uno de los procesos de la estrategia de gestión del conocimiento previamente diseñados.

Las funcionalidades y características que deben satisfacer las herramientas informáticas deberán ser definidas en función de los roles, procesos y activos de conocimiento que soportarán.

3.9.2.PROCESOS – FASE 4

P.4.1 Diseñar roles de la estrategia de gestión del conocimiento

Objetivos. Este proceso tiene como objetivos definir y estructurar los roles que formarán parte de la estrategia de gestión del conocimiento, asociándolos a los activos de conocimiento y miembros del alcance correspondientes. La definición de la estructura de los roles debe ser realizada en función de la realidad de la organización de desarrollo de software.

Productos de trabajo generados.

- P.T.4.1 Roles de la estrategia de gestión del conocimiento.

P.4.2 Diseñar procesos de la estrategia de gestión del conocimiento

Objetivos. Este proceso tiene como objetivos diseñar los procesos de la estrategia de gestión el conocimiento para crear , actualizar, almacenar, consultar, transferir y aplicar activos de conocimiento. El diseño de los procesos debe tomar en consideración la realidad de la organización de desarrollo de software y éstos deberán ser integrados a los procesos de desarrollo de software.

Productos de trabajo generados.

- P.T.4.2 Procesos de la estrategia de gestión del conocimiento.

P.4.3 Definir herramientas para la gestión del conocimiento

Objetivos. Este proceso tiene como objetivos definir las funcionalidades y características que deben poseer las herramientas informáticas que se deberán utilizar para soportar los diferentes activos de conocimiento, roles, procesos y de la estrategia de gestión del conocimiento. La definición de las herramientas debe además tomar en consideración la realidad de la organización de desarrollo de software.

Productos de trabajo generados.

- P.T.4.3 Herramientas para la gestión del conocimiento.

3.9.3.RECURSOS – FASE 4

R.4.1 Taxonomía de roles para la gestión del conocimiento.

Necesidad. Contar con una taxonomía de roles para la gestión del conocimiento se hace necesario debido a que esta puede ayudar a que los responsables del desarrollo de la estrategia de gestión del conocimiento puedan diseñar, de una forma ordenada y sistemática, los roles de la estrategia de gestión del conocimiento, y tras clasificar los roles, éstos pueden ser articulados de una manera organizada con los demás artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento.

Características. La taxonomía debe estar definida en base a las funciones que pueden desempeñar los roles y de ser necesario en base a los tipos de activos de conocimiento con los que interactuarán.

R.4.2 Taxonomía de características de procesos de gestión del conocimiento.

Necesidad. Contar con una taxonomía de las características de los procesos de gestión del conocimiento se hace necesario debido a que esta puede ayudar a que los responsables del desarrollo de la estrategia de gestión del conocimiento puedan diseñar, de una forma ordenada y sistemática, los procesos de la estrategia de gestión del conocimiento, y éstos

pueden ser articulados de una manera organizada con los demás artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento.

Características. La taxonomía debe considerar las características para cada uno de los tipos de procesos: crear, actualizar, almacenar, consultar, transferir y aplicar; y en función de los tipos de activos de conocimiento que gestionarán.

3.10. FASE 5. DISEÑO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.10.1. PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 5

P.T.5.1. Indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento.

Este producto de trabajo es un artefacto de la estrategia de gestión del conocimiento.

Los indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento permiten evaluar cómo se está llevando a cabo la gestión del conocimiento y si se están alcanzando los objetivos esperados. Éstos permiten que las organizaciones de desarrollo de software puedan tomar las decisiones correctas sobre cómo evolucionar sus estrategias de gestión del conocimiento.

Las características de cada uno de los indicadores dependerán de los roles, procesos, activos y herramientas que involucren o intenten medir.

P.T.5.2. Procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento.

Este producto de trabajo es un artefacto de la estrategia de gestión del conocimiento.

Los procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento definen cómo serán evaluados cada uno de los indicadores previamente diseñados.

Las características de cada uno de los indicadores condicionarán la forma en que los procesos de evaluación deben ser diseñados. Los indicadores y procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento conforman el *sistema de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento*.

3.10.2. PROCESOS – FASE 5

P.5.1 Diseñar indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento.

Objetivos. Este proceso tiene como objetivo diseñar los indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento, éstos serán diseñados tomando en consideración las características de los activos, roles, procesos y herramientas que involucren o intenten medir.

Productos de trabajo generados.

- P.T.5.1. Indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento.

P.5.2 Diseñar procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento.

Objetivos. Este proceso tiene como objetivos diseñar los procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento, éstos serán diseñados en función de las características de los indicadores considerarán y de la realidad de la organización de desarrollo de software, y deberán ser integrados a los procesos de desarrollo de software.

Productos de trabajo generados.

- P.T.5.2. Procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento.

3.10.3. RECURSOS – FASE 5

R.5.1 Taxonomía de características de indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento.

Necesidad. Contar con una taxonomía de las características de indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento se hace necesario debido a que ésta puede ayudar a que los responsables del desarrollo de la estrategia de gestión del conocimiento puedan diseñar, de una forma ordenada y sistemática, los indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento, y éstos pueden ser articulados de una manera organizada con los demás artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento.

Características. La taxonomía debe considerar las características asociadas a los diferentes tipos de activos de conocimiento, roles, procesos y herramientas que se pueden requerir medir con los indicadores.

R.5.2 Taxonomía de evolución de activos de conocimiento.

Necesidad. Los activos de conocimiento no son estáticos, éstos evolucionan de diferentes maneras y éstas pueden afectar a la forma en que están aportando valor a la organización de desarrollo de software. Contar con una taxonomía de evolución de activos de conocimiento se hace necesario debido a que esta permitiría diseñar indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento de una forma ordenada y sistemática.

Características. La taxonomía debe estar compuesta por dos dimensiones a través de las cuales deben ser clasificados cada uno de los activos de conocimiento:

1. En función de la evolución a lo largo del tiempo, esta debe definir qué implica que un activo de conocimiento ha evolucionado en un periodo de determinado de tiempo.
2. En función del valor aportado, es decir, cómo o en qué medida está aportando valor a la organización de desarrollo de software y a los objetivos de la estrategia de gestión del conocimiento.

R.5.3 Taxonomía de características de procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento.

Necesidad. Contar con una taxonomía de las características de los procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento se hace necesario debido a que esta puede ayudar a que los responsables del desarrollo de la estrategia de gestión del conocimiento puedan diseñar, de una forma ordenada y sistemática, los procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento, y éstos pueden ser articulados de una manera organizada con los demás artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento.

Características. La taxonomía debe considerar las características de los indicadores de la estrategia de gestión del conocimiento, y por lo tanto las características de los activos de conocimiento, roles, procesos y herramientas relacionados a dichos indicadores.

3.11. FASE 6. DESPLIEGUE DE LA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

3.11.1. PRODUCTOS DE TRABAJO – FASE 6

P.T.6.1 Prioridades de implementación.

Las prioridades de implementación determinan para cada uno de los activos de conocimiento, roles, procesos, herramientas, indicadores y procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento, su importancia u orden en el que serán implementados en la organización de desarrollo de software.

Las prioridades dependerán de las características y relaciones que existen los diferentes artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento, y, además, de la capacidad de la organización de desarrollo de software de afrontar el proceso de implementación.

P.T.6.2 Procesos de implementación.

Los procesos de implementación definen la forma en que la estrategia de gestión del conocimiento será implementada, tomando como referencia las prioridades de implementación.

Éstos se deben ajustar a las características de los activos de conocimiento, roles, procesos, herramientas, indicadores y procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento; además, deben tomar en cuenta la realidad de la organización de desarrollo de software para no generar una sobrecarga de trabajo.

3.11.2. PROCESOS – FASE 6

P.6.1 Definición de prioridades de implementación.

Objetivos. Este proceso tiene como objetivo la definición de las prioridades de implementación, la definición de éstas requerirá evaluar las características y relaciones que existen los diferentes artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento, y, además, evaluar la capacidad de la organización de desarrollo de software de afrontar el proceso de implementación.

Productos de trabajo generados.

- P.T.6.1 Prioridades de implementación.

P.6.2 Diseño de los procesos de implementación.

Objetivos. Este proceso tiene como objetivo diseñar los procesos de implementación que se seguirán para poner en funcionamiento la estrategia de gestión del conocimiento, el diseño de estos requerirá evaluar las características de los activos de conocimiento, roles, procesos, herramientas, indicadores y procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento; además, deben tomar en cuenta la realidad de la organización de desarrollo de software para no generar una sobrecarga de trabajo.

Productos de trabajo generados.

- P.T.6.2 Procesos de implementación.

P.6.3 Implementación de la estrategia de gestión del conocimiento.

Objetivos. Este proceso tiene como objetivo implementar la estrategia de gestión del conocimiento utilizando los procesos de implementación previamente diseñados. La

implementación debe tratarse como un proyecto que tiene definidos un alcance, y unas restricciones de recursos, tiempo y presupuesto.

3.11.3. RECURSOS – FASE 6

R.6.1 Directrices de prioridades para la implementación.

Necesidad. Los responsables del desarrollo de la estrategia de gestión del conocimiento requieren contar con un conjunto de directrices o buenas prácticas que les permitan asignar las prioridades de implementación correctamente.

Características. Éstas directrices deben tomar en consideración las características de los activos de conocimiento, roles, procesos, herramientas, indicadores y procesos de evaluación de la estrategia de gestión del conocimiento.

4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

4.1. CONCLUSIONES

1. Las organizaciones de desarrollo de software se enfrentan a unos, cada vez mayores, niveles de exigencia por parte del mercado, y niveles de competencia de empresas de desarrollo de software. Debido a esto, requieren adoptar mecanismos que les permitan mejorar su productividad, reducir el tiempo y costes de desarrollo e incrementar la calidad de los productos.
2. El activo más valioso que poseen las organizaciones de desarrollo de software es el conocimiento que reside en las cabezas de sus empleados. La gestión de dicho conocimiento ha sido ampliamente reconocida como un mecanismo que permite mejorar la productividad de las organizaciones.
3. Conseguir una implementación exitosa de una iniciativa de gestión del conocimiento en una organización de desarrollo de software no es simple. La problemática encontrada determina diversos factores que deben ser tomados en cuenta, dado que condicionan el nivel de éxito que se puede conseguir a través de una iniciativa de gestión del conocimiento.
4. En los últimos años ha habido un creciente interés, por parte de la comunidad de ingeniería del software, en utilizar la gestión del conocimiento para mejorar los procesos de desarrollo de software, sin embargo, en la mayoría de las soluciones propuestas se ha prestado mayor atención a un enfoque tecnológico, y se echa en falta un enfoque estratégico al abordar las iniciativas de gestión del conocimiento.
5. En la revisión de la literatura no se han encontrado propuestas que presenten, de forma integral y sistemática, cómo una organización de desarrollo de software debe abordar una iniciativa de gestión del conocimiento, desde su concepción hasta su puesta en marcha.
6. La propuesta presentada en este trabajo de investigación busca convertirse en una herramienta que permita, a las organizaciones de desarrollo de software, utilizar de forma efectiva la gestión del conocimiento como un mecanismo de mejora.
7. La originalidad de este trabajo de investigación radica en la forma integral y sistemática en que aborda el desarrollo de una estrategia de gestión del conocimiento, y como se plantea la interconexión entre los diferentes artefactos que la conformarán y los objetivos de mejora de la organización de desarrollo de software.
8. En esta primera aproximación del marco de trabajo, éste podría usarse como una guía que permita, a las organizaciones de desarrollo de software, abordar una iniciativa de gestión del conocimiento de forma sistemática. Esto es posible ya define los artefactos que deberán conformar una estrategia de gestión del conocimiento, y presenta un conjunto de pasos ordenados que se deben llevar a cabo para el desarrollo de cada uno de dichos artefactos.

4.2. TRABAJO FUTURO

1. Si bien, en su estado actual, el marco de trabajo propuesto podría ser utilizado como una guía para abordar una iniciativa de gestión del conocimiento, éste aún requiere

evolucionar para garantizar que su uso consiga en las organizaciones de desarrollo de software los beneficios esperados. Esta evolución consiste de tres aspectos:

- Para cada uno de los artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento se debe especificar las características y restricciones que regirán su construcción, así como la estructura de la información que debe contener cada uno de estos.
 - Los 14 procesos que conforman el marco de trabajo deben ser diseñados por completo, de forma que su ejecución garantice que se están desarrollando los artefactos de la estrategia con las características esperadas, y se están tomando en cuenta los diferentes factores que afectan a la gestión del conocimiento.
 - Los 12 recursos planteados deben ser diseñados por completo. Éstos simplificarán el trabajo llevado a cabo por las organizaciones de desarrollo de software al desarrollar e implementar sus estrategias de gestión del conocimiento, y garantizarán no sólo que los artefactos de la estrategia cuenten con las características esperadas, sino que ,además, las relaciones e interconexiones que deben existir entre los diferentes artefactos sean correctamente definidas.
2. Luego de que el marco de trabajo sea completado, atendiendo los aspectos antes mencionados, se deberá proceder a realizar su validación. Ésta se plantea sea realizada en dos etapas:
- La primera dedicada exclusivamente a los artefactos de la estrategia de gestión del conocimiento y a los recursos definidos en el marco de trabajo. Éstos deberán ser presentados a diferentes miembros de la industria y que necesariamente pertenezcan a organizaciones de desarrollo de software con diferentes rubros. La opinión de éstos servirá para realizar mejoras y tomar en consideración aspectos que puedan haber sido omitidos.
 - La segunda será validar el marco de trabajo propuesto en su totalidad, llevando a cabo iniciativas de gestión del conocimiento y validando la efectividad de las estrategias de gestión del conocimiento en la consecución de los objetivos de mejora planteados por las organizaciones de desarrollo de software. Dado que el marco de trabajo no ha sido diseñado para un tipo de organización de desarrollo de software en particular, se espera que la validación de éste sea realizada en diferentes tipos de organización.
3. Finalmente, diferentes características de organizaciones de desarrollo de software y de sus estrategias de gestión del conocimiento desarrolladas con el marco de trabajo propuesto, pueden identificarse, relacionarse y clasificarse, a fin de generar un conjunto de buenas prácticas o recomendaciones generales que otras organizaciones puedan tomar en cuenta para sus iniciativas de gestión del conocimiento.

5. Bibliografia

1. Alavi, M. & Leidner, D.E., 2001. Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), p.107-136.
2. Aurum, A., Daneshgar, F. & Ward, J., 2007. Investigating Knowledge Management practices in software development organisations – An Australian experience. *Information and Software Technology*, 50(6), p.511-533.
3. Avgeriou, P. et al., 2007. Architectural Knowledge and Rationale – Issues , Trends , Challenges. *Software Engineering Notes*, 32(4), p.41-46.
4. Barclay, C. & Osei-Bryson, K.-M., 2010. An Exploration of Knowledge Management Practices in IT Projects : A Case Study Approach. *Proceedings of the Sixteenth Americas Conference on Information Systems*, Lima, Peru.
5. Barreto, a, Barros, M. & Werner, C., 2008. Staffing a software project: A constraint satisfaction and optimization-based approach. *Computers & Operations Research*, 35(10), p.3073-3089.
6. Bjørnson, F.O. & Dingsøy, T., 2008. Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used. *Information and Software Technology*, 50(11), p.1055-1068.
7. Bock, G.-W., Sabherwal, R. & Qian, Z., 2008. The Effect of Social Context on the Success of Knowledge Repository Systems. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(4), p.536-551.
8. Chang, T.-C. & Chuang, S.-H., 2011. Performance implications of knowledge management processes: Examining the roles of infrastructure capability and business strategy. *Expert Systems with Applications*, 38(5), p.6170-6178.
9. Choi, B. & Heeseok, L., 2002. Knowledge management strategy and its link to knowledge creation process. *Expert Systems with Applications*, 23(3), p.173-187.
10. Coakes, E., Amar, A.D. & Granados, M.L., 2009. KNOWLEDGE MANAGEMENT FOR THE TWENTY-FIRST CENTURY: A LARGE COMPREHENSIVE GLOBAL SURVEY EMPHASIZES KM STRATEGY. In *European and Mediterranean Conference on Information Systems*. pp. 1-13.
11. Crawford, L. et al., 2006. Practitioner development: From trained technicians to reflective practitioners. *International Journal of Project Management*, 24(8), p.722-733.
12. Davenport, T.H. & Prusak, L., 1998. *Working knowledge: how organizations manage what they know*,
13. Desouza, K.C., 2003. Barriers to Effective Use of Knowledge Management Systems in Software Engineering. *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, 46(1), p.99-101.
14. Dingsøy, T. & Conradi, R., 2002. *A Survey of Case Studies of the Use of Knowledge Management in Software Engineering*,

15. Earl, M., 2001. Knowledge Management Strategies: Toward a Taxonomy. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), p.215-233.
16. Ebert, C. & Man, J. De, 2008. Effectively utilizing project, product and process knowledge. *Information and Software Technology*, 50(6), p.579-594.
17. Fehér, P. & Gábor, A., 2006. The Role of Knowledge Management Supporters in Software Development Companies. *Software Process Improvement and Practice*, 11, p.251-260.
18. Forrester, E., 2006. *A Process Research Framework*, Pittsburgh.
19. Freeze, R. & Kulkarni, U., 2007. Knowledge management capability: defining knowledge assets. *Journal of Knowledge Management*, 11(6), p.94-109.
20. Greiner, M.E., Böhmman, T. & Krcmar, H., 2007. A strategy for knowledge management. *Journal of Knowledge Management*, 11(6), p.3-15.
21. Grover, V. & Davenport, T.H., 2001. General Perspectives on Knowledge Management: Fostering a Research Agenda. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), p.5-21.
22. Hansen, M.T., Nohria, N. & Tierney, T., 1999. What's Your Strategy for Managing Knowledge? *Harvard Business Review*, p.1-11.
23. Iuliana, S., 2009. A knowledge management practice investigation in Romanian software development organizations. *WSEAS Transactions on Computers*, 8(3), p.459-468.
24. Janz, B.D. & Prasarnphanich, P., 2009. Freedom to Cooperate: Gaining Clarity Into Knowledge Integration in Information Systems Development Teams. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 56(4), p.621-635.
25. Joshi, K.D., Sarker, Saonee & Sarker, Suprateek, 2007. Knowledge transfer within information systems development teams: Examining the role of knowledge source attributes. *Decision Support Systems*, 43(2), p.322-335.
26. Kaplan, S., 2002. Three Steps to a Successful KM Implementation. Available at: http://www.cio.com/article/31214/Three_Steps_to_a_Successful_KM_Implementation.
27. Kim, Y.-G., Yu, S.-H. & Jang-Hwan, L., 2003. Knowledge strategy planning: methodology and case. *Expert Systems with Applications*, 24(3), p.295-307.
28. Kulkarni, U., Ravindran, S. & Freeze, R., 2007. A Knowledge Management Success Model: Theoretical Development and Empirical Validation. *Journal of Management Information Systems*, 23(3), p.309-347.
29. Lee, H. & Choi, B., 2003. Knowledge Management Enablers, Processes, and Organizational Performance: An Integrative View and Empirical Examination. *Journal of Management Information Systems*, 20(1), p.179-228.
30. Li, S.-T., Tsai, M.-H. & Lin, C., 2009. Building a taxonomy of a firm's knowledge assets: A perspective of durability and profitability. *Journal of Information Science*, 36(1), p.36-56.

31. Maier, R. & Remus, U., 2003. Implementing process-oriented knowledge management strategies. *Journal of Knowledge Management*, 7(4), p.62-74.
32. Mathiassen, L. & Pourkomeylian, P., 2003. Managing knowledge in a software organization. *Journal of Knowledge Management*, 7(2), p.63-80.
33. McDermott, R., 1999. Why Information Technology Inspired But Cannot Deliver Knowledge Management. *California Management Review*, 41(4), p.103-117.
34. Mehta, N., 2008. Successful knowledge management implementation in global software companies. *Journal of Knowledge Management*, 12(2), p.42-56.
35. Nonaka, I., 1994. A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5(1), p.14-37.
36. Patnayakuni, R., Rai, A. & Tiwana, A., 2007. Systems Development Process Improvement: A Knowledge Integration Perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(2), p.286-300.
37. Philips, M., 2009. The CMMI -- a De-facto Standard for Software Process Improvement,
38. Reich, B.H., 2007. Managing knowledge and learning in IT projects: A conceptual framework and guidelines for practice. *Project Management Journal*, 38(2), p.5-17.
39. Ruggles, R., 1998. The state of the notion: Knowledge management in practice. *California Management Review*, 40(3), p.80-89.
40. Rus, I. & Lindvall, M., 2002. Knowledge management in software engineering. *IEEE Software*, 19(3), p.26-38.
41. Saito, A., Umemoto, K. & Ikeda, M., 2007. A strategy-based ontology of knowledge management technologies. *Journal of Knowledge Management*, 11(1), p.97-114.
42. Scheepers, R., Venkitachalam, K. & Gibbs, M.R., 2004. Knowledge strategy in organizations: refining the model of Hansen, Nohria and Tierney. *Journal of Strategic Information Systems*, 13(3), p.201-222.
43. Swan, J., Scarbrough, H. & Preston, J., 1999. Knowledge Management - The Next Fad to Forget people? In *European Conference on Information Systems*. pp. 668-678.
44. Tiwana, A., 2004. An empirical study of the effect of knowledge integration on software development performance. *Information and Software Technology*, 46(13), p.899-906.
45. Zack, M.H., 1999. Developing a Knowledge Strategy. *California Management Review*, 41(3), p.125-145.
46. Zack, M.H., 2003. Rethinking the Knowledge Based Organization. *MIT Sloan Management Review*, p.67-71.