

Gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software.



James Mauricio Martínez Figueroa

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería
Departamento Académico de Tecnologías de Información y Comunicaciones
Maestría en Gestión de Informática y Telecomunicaciones
Santiago de Cali
2011

Gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software.

James Mauricio Martínez Figueroa

Trabajo de Grado para optar al título de Magister en Gestión de Informática y Telecomunicaciones con énfasis en Gerencia de Tecnologías de Información y Telecomunicaciones.

Director Msc. Liliana Gómez Arenas

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería
Departamento Académico de Tecnologías de Información y Comunicaciones
Maestría en Gestión de Informática y Telecomunicaciones
Santiago de Cali
2011

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santiago de Cali, 7 de Diciembre de 2011

DEDICATORIA

A mi hija porque es única

A mi esposa por su amor y paciencia

A mis padres por sus enseñanzas

A toda mi familia porque siempre los llevo en mi corazón

A mis amigos porque hacen parte de mi vida

AGRADECIMIENTOS

A Lilibian Gómez Arenas por su amistad, orientación y recomendaciones.

A Hugo Arboleda porque su ayuda y motivación impulsaron mi trabajo.

A Francisco Pino por sus excelentes aportes que generaron reflexiones muy importantes.

A los colaboradores de las empresas Cap Consulting Group Ltda, Nexura Internacional SAS, Password S.A y Servinformacion S.A por su tiempo y participación.

CONTENIDO

	pág.
Resumen.....	13
Capítulo 1. Introducción	14
1. Contexto de trabajo	14
2. Planteamiento del problema.....	17
3. Objetivo general	17
4. Objetivos específicos.....	17
5. Resumen del marco de trabajo	18
6. Resumen de resultados obtenidos	23
7. Organización del documento	24
Capítulo 2. Marco teórico	25
1. Gestión del conocimiento	25
1.1. Datos, información y conocimiento	26
1.2. Conocimiento tácito y explícito.....	27
1.3. Proceso de gestión del conocimiento	27
1.4. Personas, procesos y tecnología	32
1.5. Prácticas	33
1.6. Herramientas	34
1.7. Artefactos.....	36
2. Lecciones aprendidas.....	37
2.1. Atributos de las lecciones aprendidas.....	38
2.2. Propuestas existentes para la gestión de lecciones aprendidas.....	40

2.3. Factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas	48
2.4. Lecciones aprendidas en la gestión de proyectos	52
2.5. Clasificación para las lecciones aprendidas	53
Capítulo 3. Caracterización de propuestas para la gestión de lecciones aprendidas	55
1. Criterios para la caracterización de las propuestas existentes	55
1.1. Creación	55
1.2. Almacenamiento y difusión	55
1.3. Transferencia	56
1.4. Aplicación y reuso	56
1.5. Planeación para la gestión del conocimiento	56
1.6. Ciclo de revisión periódica	57
1.7. Categorías para la clasificación	57
1.8. Elementos de un marco de trabajo	57
2. Comparación de las propuestas para la gestión de lecciones aprendidas	57
Capítulo 4. Marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software	59
1. Proceso para la gestión de lecciones aprendidas	61
1.1. Etapa de Planeación y control	63
1.2. Etapa de Generación	67
1.3. Etapa de Aplicación	72
2. Roles y responsabilidades	75
2.1. Roles	76
2.2. Matriz de asignación de responsabilidades	81
3. Prácticas, herramientas y artefactos	84

3.1. Prácticas	84
3.2. Herramientas	85
3.3. Artefactos.....	86
3.4. Relación de las prácticas, herramientas y artefactos.....	87
3.5. Actividades y prácticas en la gestión de lecciones aprendidas.....	89
Capítulo 5. Validación del marco de trabajo.....	92
1. Panel de expertos	92
2. Proceso de validación	93
3. Resultados de la validación.....	94
3.1. Prácticas	95
3.2. Herramientas	96
3.3. Artefactos.....	96
3.4. Factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas	97
3.5. Etapas y actividades	98
3.6. Roles y responsabilidades	99
3.7. Actividades y prácticas	100
Conclusiones y trabajo futuro.....	102
Trabajo futuro	104
Referencias bibliográficas	105
Anexos	108

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1 Comparación de las propuestas para la gestión de lecciones aprendidas	58
Tabla 2 Tareas para Planear la gestión de lecciones aprendidas.....	64
Tabla 3 Tareas para Comunicar la gestión de lecciones aprendidas.....	65
Tabla 4 Tareas para Controlar la gestión de lecciones aprendidas	66
Tabla 5 Tareas para Monitorear la gestión de lecciones aprendidas	67
Tabla 6 Tareas para Recolectar las lecciones aprendidas.....	70
Tabla 7 Tareas para Estructurar las lecciones aprendidas	71
Tabla 8 Tareas para Adaptar y almacenar las lecciones aprendidas.....	72
Tabla 9 Tareas para Verificar la aplicación de las lecciones aprendidas	73
Tabla 10 Tareas para Transferir las lecciones aprendidas	74
Tabla 11 Tareas para Aplicar las lecciones aprendidas.....	75
Tabla 12 Matriz RACI del Marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas	84
Tabla 13 Prácticas para la gestión de lecciones aprendidas	85
Tabla 14 Herramientas que facilitan la gestión de lecciones aprendidas	86
Tabla 15 Artefactos utilizados en la gestión de lecciones aprendidas	87
Tabla 16 Prácticas, herramientas y artefactos para la gestión de lecciones aprendidas	89
Tabla 17 Actividades y prácticas recomendadas	91

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Contexto del trabajo de grado.....	14
Figura 2. Crecimiento de la industria del software [PE11].....	15
Figura 3. Tamaño de las empresas de Software en Colombia [PE11].....	16
Figura 4. Esquema de etapas y actividades para la gestión de lecciones aprendidas	19
Figura 5. Proceso para la gestión de lecciones aprendidas	20
Figura 6. Roles para la gestión de lecciones aprendidas.....	22
Figura 7. Espiral de la creación de conocimiento organizacional [TA99]	30
Figura 8. Diamante de la gestión de conocimiento [WN06]	32
Figura 9. Personas, procesos y tecnología en un sistema de gestión de conocimiento [EJ05].....	33
Figura 10. Ciclo de vida de experiencia [SK09]	41
Figura 11. Recopilación de experiencias en proyectos con análisis de entrevistas [ADH01]	43
Figura 12. Principales conceptos de Experience Capturing Process [TA99]	44
Figura 13. Proceso para empaquetar lecciones aprendidas [BT98]	46
Figura 14. Infraestructura organizacional para un programa de lecciones aprendidas [BT98].....	47
Figura 15. Esquema de etapas y actividades para la gestión de lecciones aprendidas	60
Figura 16. Proceso para la gestión de lecciones aprendidas	62
Figura 17. Roles para la gestión de lecciones aprendidas	77
Figura 18. Prácticas comunmente empleadas	95
Figura 19. Herramientas comunmente empleadas	96
Figura 20. Artefactos comunmente utilizados	97

Figura 21. Nivel de acuerdo sobre los factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas98

Figura 22. Nivel de acuerdo para las etapas y actividades del marco de trabajo ..99

Figura 23. Nivel de acuerdo para los roles y responsabilidades del marco de trabajo 100

Figura 24. Nivel de acuerdo para las actividades y prácticas del marco de trabajo 101

LISTA DE ANEXOS

pág.

ANEXO 1. PRÁCTICAS	108
ANEXO 2. HERRAMIENTAS	116
ANEXO 3. ARTEFACTOS.....	119
ANEXO 4. ARTEFACTO DE VALIDACIÓN	122
ANEXO 5. ARTEFACTO FORMATO LECCIÓN APRENDIDA.....	127
ANEXO 6. ARTEFACTO FORMATO ACTA DE REUNIÓN	128

RESUMEN

La industria del software se enfrenta a grandes retos para los que necesita prácticas flexibles y ágiles para atender proyectos donde los tiempos y costos son los factores clave [MK08], además las Mipymes, áreas de TI o equipos de desarrollo de proyectos de software muchas veces tienen una orientación estratégica poco definida, informalidad de procesos, pocos integrantes y recursos limitados [PE11]. En estas condiciones, la habilidad para manejar el conocimiento y experiencia a menudo hace la diferencia entre el éxito y el fracaso [SK09].

La gestión de lecciones aprendidas promueve el trabajo en equipo y construye un puente entre las personas que poseen y adquieren experiencias y las personas que se pueden beneficiar de dichas experiencias. Esto genera múltiples beneficios porque ayuda a que los equipos de proyecto identifiquen soluciones y buenas prácticas a partir de situaciones (soluciones o problemas) anteriores, así como también que detecten situaciones problemáticas de forma temprana [BT98]. El marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas propuesto a continuación se compone de un proceso de tres etapas, roles y responsabilidades, prácticas, herramientas y artefactos que tienen como objetivo administrar y aplicar efectivamente el conocimiento de las lecciones aprendidas que son adquiridas en el ciclo de vida de los proyectos en un grupo de desarrollo de software [OB05].

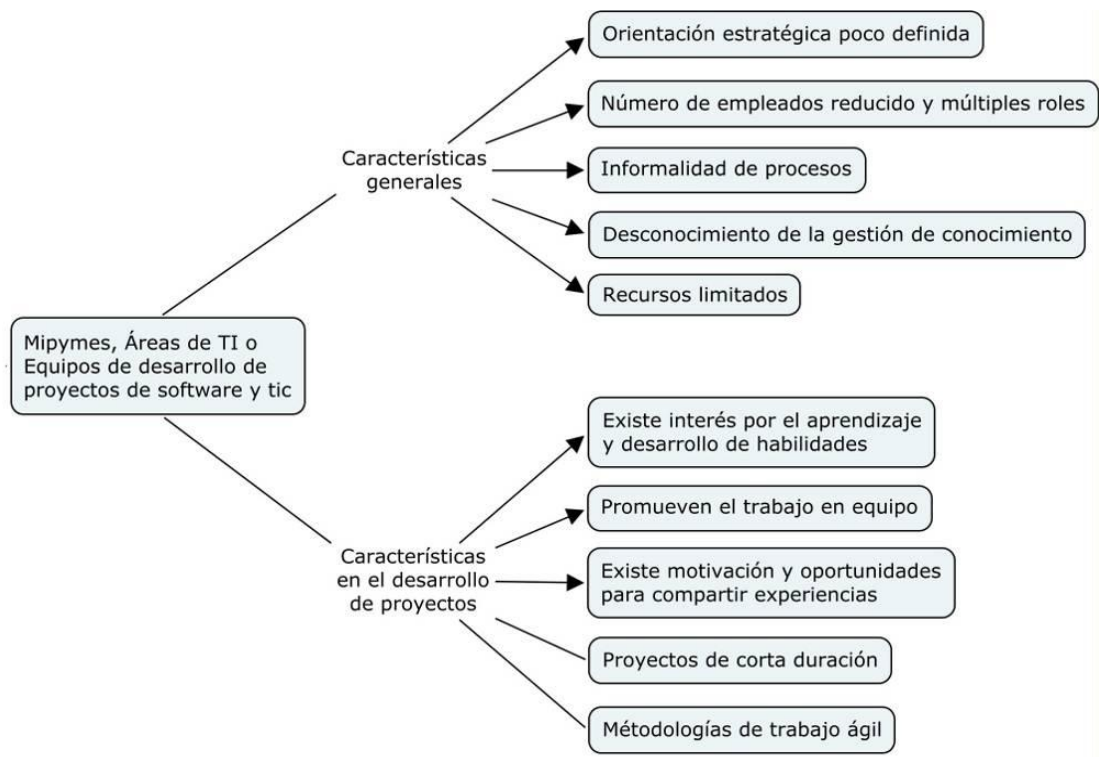
Como resultado de la validación la propuesta del marco de trabajo con el sector académico y empresarial se obtuvo una realimentación importante que permitió ajustar el proceso propuesto y se concluyó, que un referente como éste puede facilitar el aprendizaje en los equipos de desarrollo de software.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.Contexto de trabajo

El presente trabajo de grado se enfoca en atender las necesidades de gestión de lecciones aprendidas de las Mipymes, áreas de TI o equipos de desarrollo de proyectos de software y TICs que tienen las particularidades que se presentan en la Figura 1. Contexto del trabajo de grado, se pueden apreciar las características generales de estos grupos de trabajo y los aspectos más importantes en el desarrollo de los proyectos que ejecutan.

Figura 1. Contexto del trabajo de grado



El número de compañías de software ha venido incrementando constantemente en los últimos años (Figura 2. Crecimiento de la industria del software [PE11]), representado en un crecimiento del 25% en 5 años. Pero, aún con los esfuerzos

del estado Colombiano con el desarrollo de la plataforma estratégica de mercadeo PEM para el sector del software y TI en Colombia y de los diferentes esfuerzos para desarrollar las cuatro iniciativas estratégicas del programa de transformación productiva [MCIT11], se observa que las empresas que tienen prácticas formales y reconocidas para el desarrollo de software es apenas 51 en Colombia de acuerdo al reporte del SEI en el año 2011 [CMU11]. Esto evidencia la informalidad administrativa y de procesos que se presenta en el estudio de McKinsey & Company en el cual se muestra que pocas empresas están certificadas [MK08].

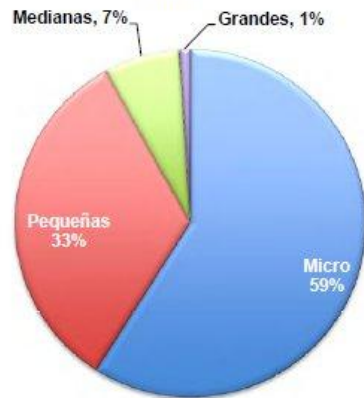
Figura 2. Crecimiento de la industria del software [PE11]



En las empresas del sector del software se destaca la orientación estratégica poco definida y los recursos limitados [MK08], que se ve reflejado en el reducido número de empleados (Figura 3. Tamaño de las empresas de Software en Colombia [PE11]), como se puede apreciar el número de compañías clasificadas como micro y pequeñas corresponde al 92% del total [PE11]. Además, en los procesos de desarrollo de software las personas deben asumir diferentes roles con sus respectivas responsabilidades [TA99].

Figura 3. Tamaño de las empresas de Software en Colombia [PE11]

Participación del tamaño de las compañías de Software en Colombia (%) (2008)



Debido a las condiciones de las empresas y grupos de desarrollo de software, desde hace años el desarrollo de software ágil ha ganado adeptos y han llegado a ser una alternativa real a los métodos tradicionales. Los métodos ágiles no sólo consideran los aspectos técnicos, presentan gran interés porque promueven el trabajo en equipo, se nutren de los procesos efectivos de comunicación cara a cara, en los cuales el concepto de “sólo lo necesario” reduce esfuerzos innecesarios. Las historias y experiencias de los usuarios son valoradas, por lo tanto se motiva para que la transferencia del conocimiento tácito sea el principal vehículo de comunicación [KL10].

La industria del software se enfrenta a grandes retos para los que se necesitan habilidades de programación flexibles y ágiles porque deben atender todo tipo de clientes que requieren proyectos cortos donde los tiempos y costos son los factores clave [MK08]. Las empresas o equipos de desarrollo de software a pesar de ser más maduros que otras empresas en el uso de las TICs, desconocen muchas técnicas y herramientas – como la gestión del conocimiento y lecciones aprendidas – que pueden ayudarles disminuir esfuerzos en la ejecución de sus proyectos [SK09].

Debido a que la gestión de lecciones aprendidas promueve el trabajo en equipo, y construye un puente entre las personas que poseen y adquieren experiencias y las personas que se pueden beneficiar de dichas experiencias, puede convertirse en un referente para que las empresas y grupos de desarrollo de software identifiquen soluciones y buenas prácticas en el desarrollo de sus proyectos a partir de situaciones (soluciones o problemas) anteriores, así como también para que detecten situaciones problemáticas de forma temprana [BT98].

2.Planteamiento del problema

Los modelos existentes para la gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software no proveen una referencia apropiada para una MIPYME, área o equipo de desarrollo de software, en el cual se ejecutan proyectos de corta duración, con procesos informales y recursos limitados.

3.Objetivo general

Construir un Marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas en proyectos para una MIPYME, área o equipo de desarrollo de software, basado en teorías de gestión del conocimiento.

4.Objetivos específicos

- Caracterizar las propuestas existentes de gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software que se soportan en gestión del conocimiento, de acuerdo a los factores relevantes del contexto del proyecto.

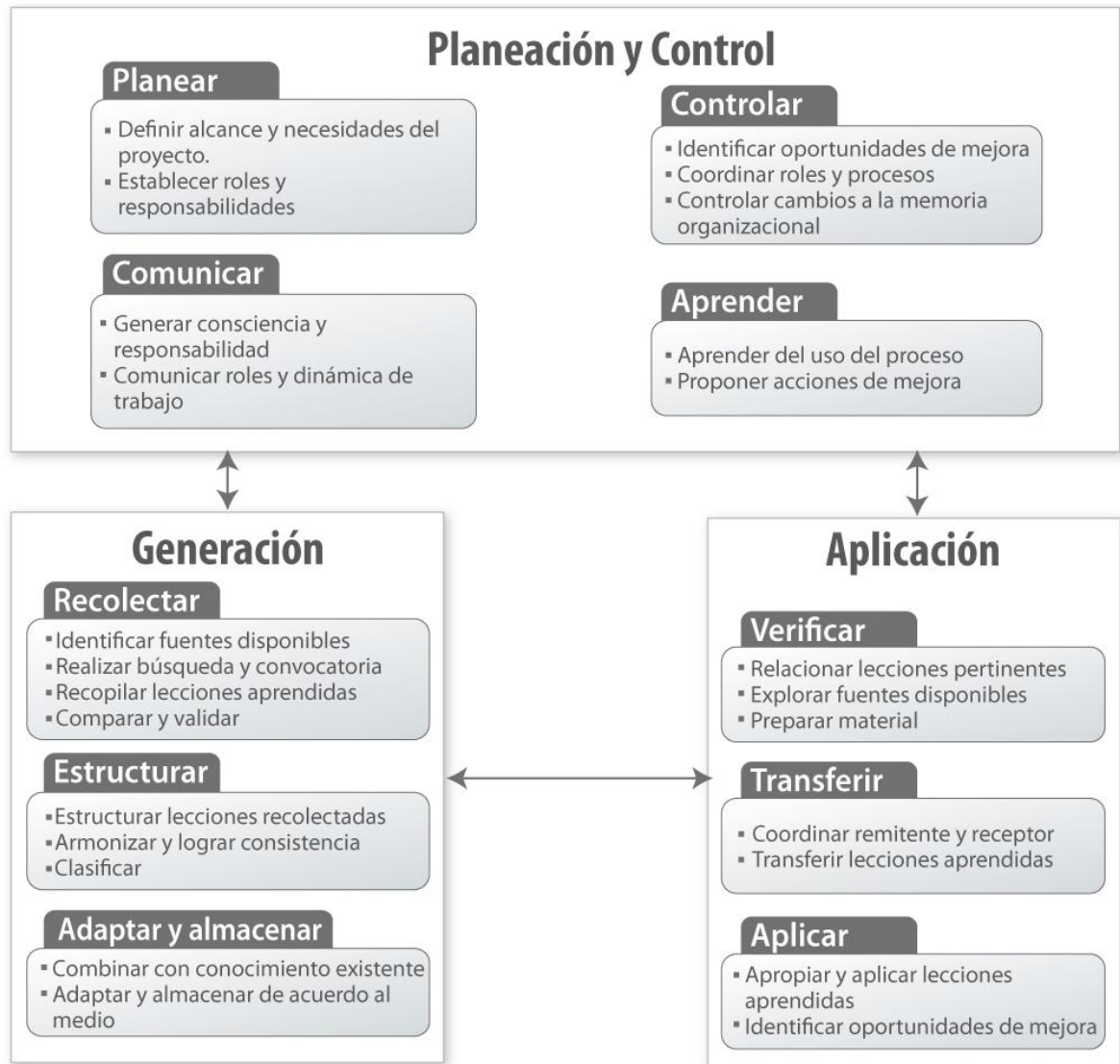
- Construir un marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas en proyectos de desarrollo de software que defina roles y responsabilidades, procedimientos, prácticas, plantillas y herramientas.
- Validar el marco de trabajo mediante talleres con el sector académico y sector empresarial, donde se analice la propuesta y se identifiquen ajustes para el marco de trabajo.

5. Resumen del marco de trabajo

El marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas, propuesto en el presente documento, se compone de un proceso de tres etapas (cada etapa se compone de actividades y tareas), roles y responsabilidades, prácticas, herramientas y artefactos que tienen como objetivo administrar y aplicar efectivamente el conocimiento de las lecciones aprendidas que son adquiridas en el ciclo de vida de los proyectos en un grupo de desarrollo de software.

Según el PMI las lecciones aprendidas son “lo que se aprende en el proceso de realización de un proyecto”, éstas pueden identificarse en cualquier momento y se deben documentar a lo largo del ciclo de vida del proyecto, especialmente al final de cada fase, pero como mínimo deben documentarse durante el cierre del proyecto [PMI08]. Para lograr esto, el marco de trabajo presenta las actividades y tareas agrupadas en etapas de Planeación y monitoreo, Generación y Aplicación (Figura 4. Esquema de etapas y actividades para la gestión de lecciones aprendidas), con el fin de realizar la gestión de las lecciones aprendidas de acuerdo a las condiciones y requerimientos de los proyectos.

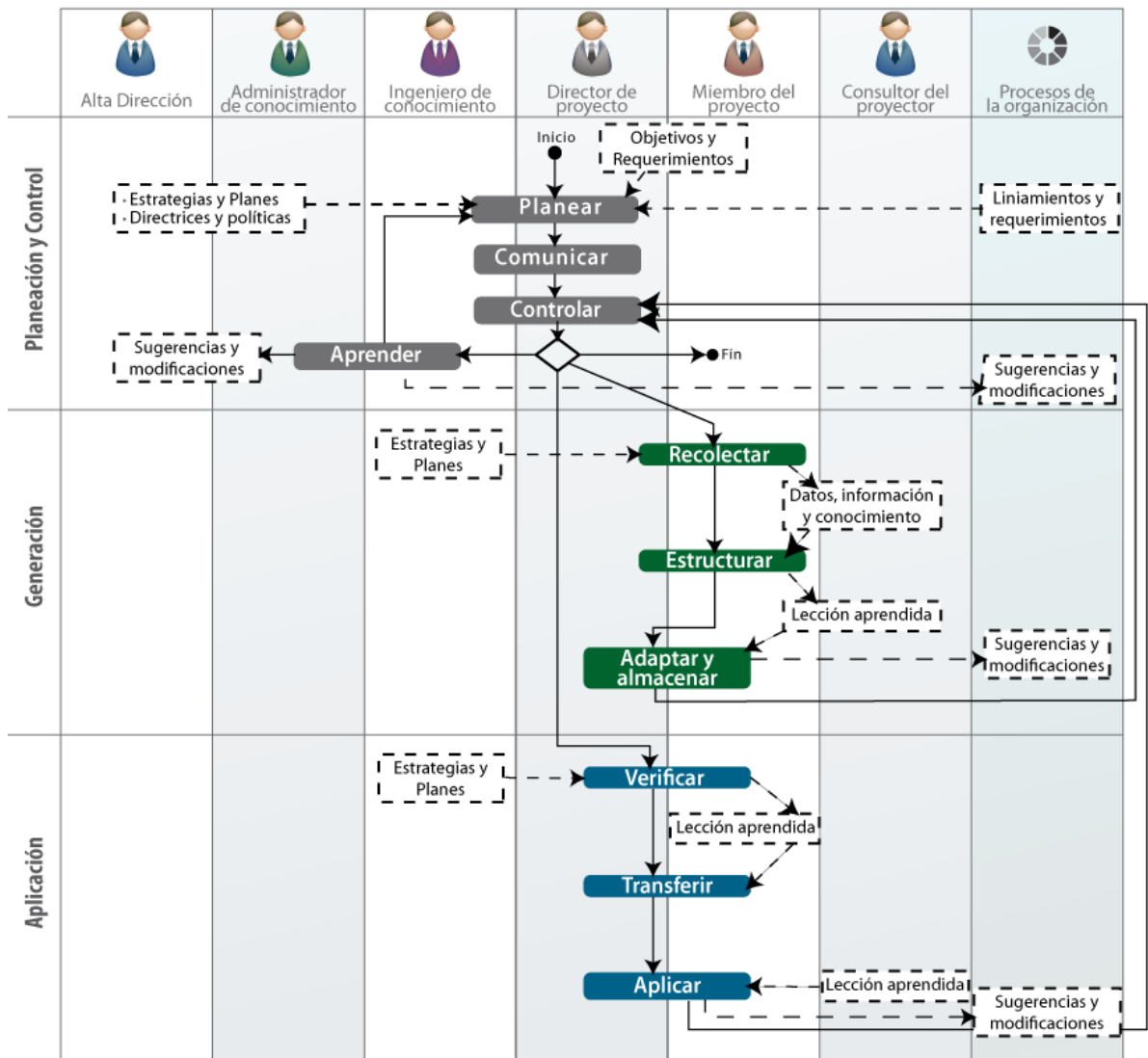
Figura 4. Esquema de etapas y actividades para la gestión de lecciones aprendidas



El proceso para la gestión de lecciones aprendidas está conformado por las etapas, actividades y tareas presentadas anteriormente y en la Figura 5. Proceso para la gestión de lecciones aprendidas se puede ver la interacción que existe entre las diferentes actividades, también se observa cómo los roles participan en menor o mayor medida en las diferentes actividades y cuáles son los puntos de conexión hacia los otros procesos de la organización. No todas las actividades y

roles del marco de trabajo son de estricto cumplimiento, éstas pueden ser adaptadas de acuerdo a las necesidades y recursos disponibles de la organización.

Figura 5. Proceso para la gestión de lecciones aprendidas



La etapa de *Planeación y control* tiene como objetivo asegurar que en la ejecución de un proyecto se dé la gestión de lecciones aprendidas de acuerdo a los objetivos del proyecto y políticas de la organización, por medio de una adecuada planeación, definición de alcance, asignación de recursos y control en las

diferentes fases del proyecto. La *Planeación y control* de lecciones aprendidas se compone de las siguientes actividades: Planear, Comunicar, Controlar y Aprender.

El objetivo de la etapa de *Generación* se centra en crear y almacenar lecciones aprendidas que puedan ser aplicadas en las fases siguientes o en otros proyectos, por medio de la recopilación, estructuración y almacenamiento para su adecuada difusión. La *Generación* de lecciones aprendidas se compone de las siguientes actividades: Recolectar, Estructurar y Adaptar y almacenar.

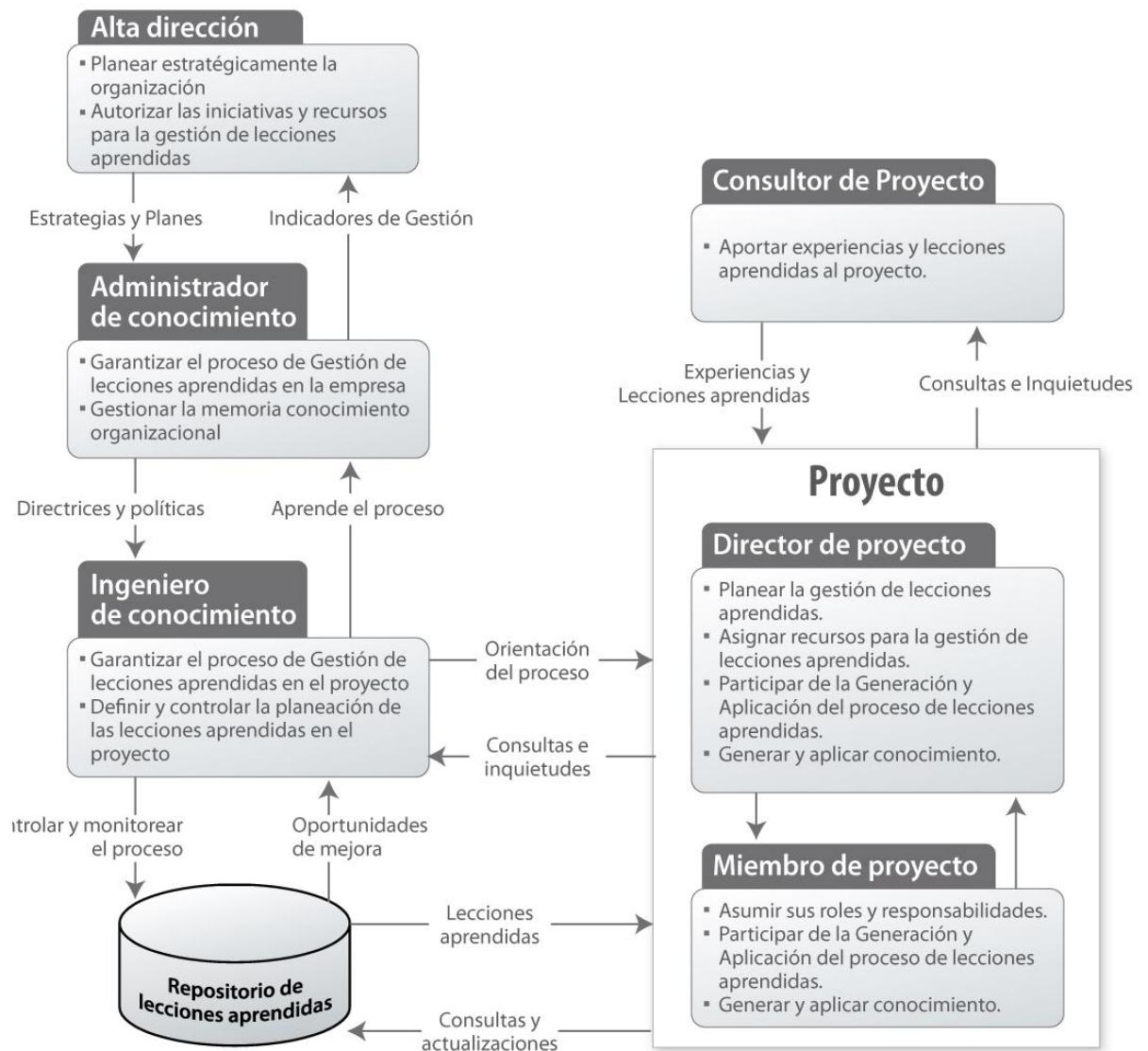
La etapa de *Aplicación* tiene como objetivo identificar las lecciones aprendidas que requieren los diferentes miembros del equipo, para que sean transferidas y aplicadas oportunamente generando una ventaja competitiva en el desarrollo de los proyectos. La *Aplicación* de lecciones aprendidas se compone de las siguientes actividades: Verificar, Transferir y Aplicar.

Los equipos de proyecto destinan recursos y usan las descripciones de procesos, conocimiento y experiencia existente para desarrollar sus proyectos; en ese desarrollo se realimentan y ganan experiencia. Lastimosamente no se puede esperar que inviertan esfuerzos considerables en la descripción, estructuración e integración de las lecciones aprendidas en la mejora de los procesos, porque estos equipos tienen una perspectiva de corto plazo y se enfocan en los objetivos del proyecto. Por esta razón se recomienda que exista una unidad organizacional responsable por la gestión de lecciones aprendidas que vigile el proceso a lo largo de los proyectos [ADH01].

La unidad organizacional responsable por la gestión de lecciones aprendidas debe garantizar que se dé la generación y aplicación de las lecciones aprendidas en los diferentes proyectos [BT98]. Debido a las limitaciones de recursos de las organizaciones objetivo del presente marco de trabajo no todos los roles planteados deben estar representados como cargos o personas específicas dentro

de la organización, por el contrario, la propuesta puede ser adaptada por otras organizaciones, áreas o equipos y también a medida que crecen; lo importante es que siempre se tengan presentes las responsabilidades y que las actividades sean desarrolladas. La Figura 17. Roles para la gestión de lecciones aprendidas presenta los diferentes roles que componen el presente marco de trabajo y las relaciones que existen entre ellos.

Figura 6. Roles para la gestión de lecciones aprendidas



Las prácticas, herramientas y artefactos para la gestión de lecciones aprendidas deben facilitar el proceso de aprendizaje antes, durante y después de cada actividad. En este sentido, los miembros del equipo proyecto en cada etapa y actividad del proceso deben apoyarse en las prácticas, herramientas y artefactos que les permitan aprender o reutilizar lo aprendido para obtener mejores resultados [IDEA98].

6. Resumen de resultados obtenidos

De acuerdo con los objetivos del presente trabajo se hizo una revisión del estado del arte sobre la gestión de conocimiento, lecciones aprendidas y proyectos. Se identificaron los factores principales que facilitan la gestión del conocimiento y lecciones aprendidas, así como la clasificación, prácticas y herramientas que facilitan la gestión de lecciones en proyectos. También se revisaron propuestas anteriores de trabajo existentes para la gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software.

Se desarrolló la propuesta de un Marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas en proyectos de desarrollo de software que define un proceso, roles y responsabilidades, prácticas, plantillas y herramientas, entre los cuales se propone un artefacto para la recopilación de lecciones aprendidas, otro para dejar constancia de las actividades desarrolladas y compromisos de las reuniones, finalmente un artefacto utilizado para el proceso de validación del marco de trabajo.

La validación del marco de trabajo con el sector académico y sector empresarial contó con un panel de expertos, quienes durante varias sesiones de trabajo analizaron la propuesta y aportaron sus ideas y retroalimentación. Se encontró que existe desconocimiento de la gestión de conocimiento y lecciones aprendidas, que es difícil establecer una adecuada alineación entre las estrategias de la

organización y la ejecución de este tipo de iniciativas en el trabajo diario que se desarrolla en los proyectos.

Se identificó que la percepción de los beneficios depende del rol del colaborador y su nivel de acercamiento al proceso para gestionar las lecciones aprendidas en los proyectos. Por lo tanto, para incrementar las posibilidades de éxito, se debe dar un cambio cultural en el equipo, porque sin la cultura apropiada, la gestión y reuso de lecciones aprendidas no ocurre.

7.Organización del documento

El Capítulo 2 introduce los conceptos sobre gestión del conocimiento y lecciones aprendidas, necesarios para comprender la caracterización de las propuestas existentes y el marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas.

La caracterización de las propuestas existentes para la gestión de lecciones aprendidas y los criterios utilizados se presentan en el Capítulo 3.

El proceso para la gestión de lecciones aprendidas, los roles y responsabilidades, las prácticas, herramientas y artefactos que componen el marco de trabajo se abordan en el Capítulo 4.

El Capítulo 5 contiene la validación realizada al marco de trabajo y se presentan los resultados obtenidos.

El último capítulo presenta las conclusiones del trabajo realizado y da un vistazo acerca del trabajo futuro que se puede desarrollar para mejorar la gestión de lecciones aprendidas.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

1. Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento (GC) entendida como “la capacidad de una organización para gestionar de forma sistemática los procesos de creación, almacenamiento, difusión, adaptación y utilización de activos intelectuales y conocimientos valiosos -por su aporte competitivo-, su alineamiento estratégico con la visión de la organización, y su integración en negocios, sistemas, procesos, productos y servicios, generada por las condiciones, los medios, los proyectos y acciones necesarias de la organización” [ME02] puede ayudar a un equipo de desarrollo de software en los procesos de decisión, incrementando la calidad y disminuyendo los costos y tiempos de los proyectos, estimulando el desarrollo de un repositorio de información consistente para ser usado en el futuro [PAE03].

La gestión del conocimiento ofrece a las organizaciones estrategias, técnicas y herramientas para aplicar a sus procesos de negocio [WN06], de esta forma pueden crear, valorar, preservar y transferir el conocimiento crítico de su operación [OB05]. Aplicada adecuadamente a los procesos, condiciones y habilidades de la organización, la gestión del conocimiento es un mecanismo habilitador clave en las empresas para mantener y mejorar su ventaja competitiva [OB05].

El conocimiento reside en la mente de las personas, son ellos quienes crean, reconocen, archivan, accesan y aplican el conocimiento para desarrollar sus tareas [GP07]. Por esta razón en las diferentes propuestas para la gestión del conocimiento siempre se encuentra parte del enfoque orientado a las personas, con prácticas que apoyan el aprendizaje individual, grupal y organizacional; en

algunas tienen presentes las relaciones interorganizacionales con proveedores, clientes y otros interesados [WK00].

En adelante se describen los diferentes elementos y tipos de conocimiento que ayudan a comprender la gestión del conocimiento, la cual se soporta en la creación, almacenamiento y difusión, transferencia y aplicación y reuso de los diferentes tipos de conocimiento. Posteriormente se abordan las prácticas, herramientas y artefactos que facilitan la gestión del conocimiento.

1.1. Datos, información y conocimiento

Davenport y Prusak plantean que los *datos* son un conjunto de hechos discretos y objetivos sobre acontecimientos; los datos no contienen un significado inherente, sólo describen una parte de lo que sucedió, no incluyen opiniones ni interpretaciones y bases sólidas para la adopción de medidas [DP98].

Los datos son la materia prima de la *información* que es definida como un flujo de mensajes, normalmente en la forma de documentos o comunicaciones visibles. La *información* tiende a cambiar la manera en que el receptor percibe algo, apunta a modificar su criterio y su conducta; si se establecen relaciones entre los datos, y se ubican en un contexto, se obtiene información sobre una situación en particular [DP98].

El conocimiento es la capacidad para relacionar un fluido mixto de experiencias, valores, información contextual e intuición experta que provee un marco de trabajo para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información. El conocimiento involucra el reconocimiento o comprensión de patrones, no es estático, cambia y se desarrolla durante el tiempo, se origina y es aplicado en la mente de las personas. En las empresas a menudo es embebido en documentos o repositorios, así como en rutinas, procesos, prácticas y normas organizacionales [DP98].

Existe una relación bidireccional entre información y conocimiento porque la información llega a ser conocimiento cuando es combinada con experiencia, interpretación y reflexión, y el conocimiento llega a ser información cuando es asignado a una representación explícita. Algunas veces la información existe antes que el conocimiento y otras veces el conocimiento existe antes que la información [GP07].

1.2. Conocimiento tácito y explícito

El conocimiento es un conjunto integrado por información, reglas, experiencia, interpretaciones, relaciones y conexiones en un contexto y en una organización, que constituyen la base para la acción y toma de decisiones. Según Nonaka y Takeuchi existen dos tipos de conocimiento:

El conocimiento explícito es formal y sistemático, puede ser fácilmente comunicado y compartido en forma de especificaciones, fórmulas, procesos y documentos [NT99]. El conocimiento explícito puede ser expresado de forma tangible y potencialmente puede ser almacenado en bases de datos o documentos [OB05].

El conocimiento tácito es un conocimiento que depende profundamente de la experiencia personal, resulta muy difícil formalizarlo y, por lo tanto, es difícil comunicarlo a los demás. Está profundamente enraizado en la acción y en la función personal dentro de un determinado contexto, está compuesto por modelos mentales y experiencias [NT99].

1.3. Proceso de gestión del conocimiento

Existen múltiples propuestas para la gestión del conocimiento, algunos enfoques abarcan aspectos sólo de la parte estratégica, otros se interesan más en los

elementos operativos, aunque de acuerdo a la propuesta de Alavi y Leidner [AL01], un proceso efectivo de gestión del conocimiento organizacional se compone de los siguientes cuatro pasos: Creación, Almacenamiento y difusión, Transferencia y Aplicación y reuso. Un aspecto importante del marco de trabajo de Alavi y Leidner es que cada parte del proceso puede ser facilitada por medio del uso de las tecnologías de la información y comunicaciones [GP07]. A continuación se describen cada uno de los pasos que componen el modelo de referencia seleccionado.

Creación

La creación, captura o generación de conocimiento es el proceso mediante el cual se desarrolla o reemplaza el conocimiento de una organización.

La creación de conocimiento se desarrolla a partir de la información con la que cuentan las personas, por medio de cuatro actividades que describen Davenport y Prusak: comparación, consecuencias, conexiones y cuadro de conversación [DP98].

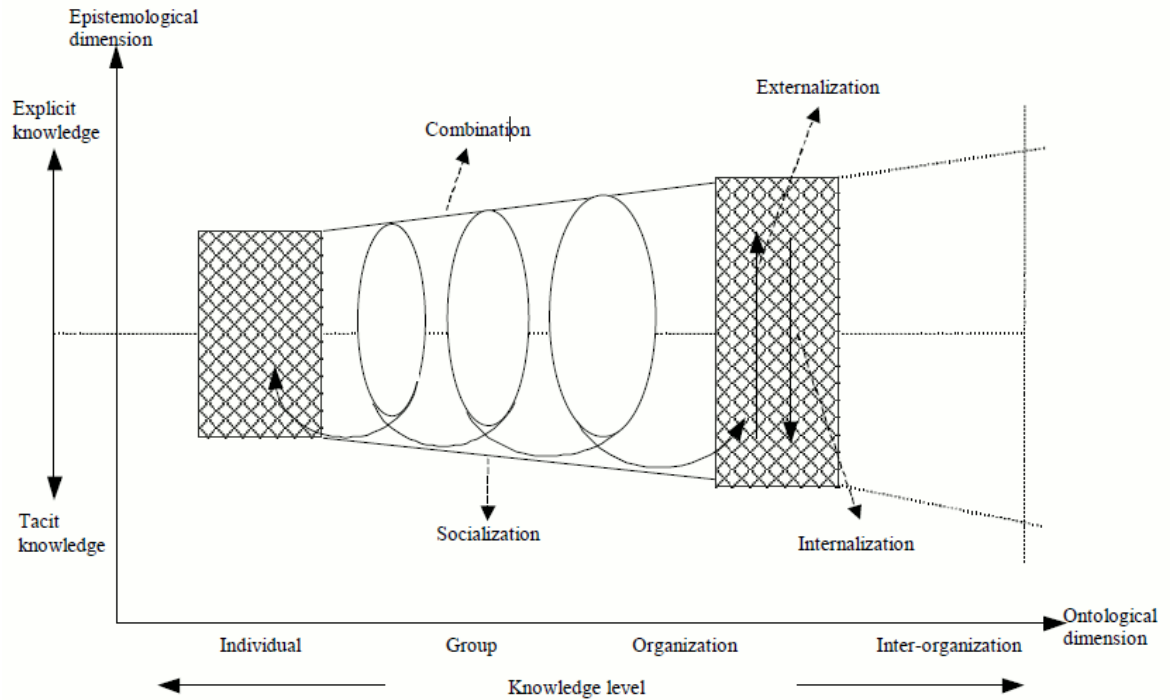
Nonaka propone que la creación del conocimiento se da a través de la interacción y transformación entre el conocimiento tácito y explícito [TA99]. A continuación se describen las cuatro fases mediante las cuales se crea conocimiento:

- *Socialización* (de conocimiento tácito a tácito): proceso de compartir experiencias en el cual se crea conocimiento tácito. La apropiación de este tipo de conocimiento se puede dar sin utilizar el lenguaje, a través de la observación, imitación y práctica. Se comparte experticia, modelos mentales, normas y valores [TA99].
- *Externalización* (de conocimiento tácito a explícito): proceso en el cual el conocimiento tácito se expresa formalmente por medio de modelos y conceptos [TA99].

- *Combinación* (de conocimiento explícito a explícito): proceso en el que se combinan, organizan, adicionan o categorizan varias partes separadas de conocimiento explícito para establecer un nuevo conjunto de conocimiento [TA99].
- *Internalización* (de conocimiento explícito a tácito): proceso mediante el cual el conocimiento explícito es interiorizado por los individuos y lo utilizan para ampliar, extender y modificar su propio conocimiento tácito [TA99].

El nuevo conocimiento es producido a través de estas cuatro fases en una espiral, empezando en la socialización, que continúa con la combinación y la internalización, hasta la externalización; generando de esta forma la transformación entre conocimiento tácito y explícito. Adicionalmente en la dimensión ontológica, relativa al ser humano y sus relaciones, primero debe darse la generación de conocimiento a nivel individual para que pueda ser transferido al grupo y posteriormente a la organización, incluso se puede generar transferencia de conocimiento con otras organizaciones. En la Figura 7. Espiral de la creación de conocimiento organizacional [TA99] se aprecia cómo la dimensión epistemológica interactúa con la ontológica en la espiral de creación de conocimiento [TA99].

Figura 7. Espiral de la creación de conocimiento organizacional [TA99]



De acuerdo a Wickramasinghe, el conocimiento también puede ser creado desde una perspectiva tecnológica por medio de procesos de *Descubrimiento de conocimiento en bases de datos* (KDD o minería de datos), en el cual se transforman los datos en información y conocimiento a partir de patrones y relaciones [WN06].

Almacenamiento y difusión

Mientras la organización crea conocimiento y aprende, también olvida. Por lo tanto el almacenamiento, organización y recuperación de la memoria organizacional constituye un aspecto importante de la gestión del conocimiento [GP07].

La memoria organizacional se compone del conocimiento que está almacenado de diferentes formas en bases de datos, información escrita, sistemas expertos, procesos y procedimientos, y el conocimiento tácito adquirido por las personas o

redes de individuos. Las herramientas, en especial las tecnologías de la información y comunicaciones, asociadas a los procesos de almacenamiento y difusión incrementan la velocidad en la cual la memoria organizacional es accedida [LT04].

Para mejorar los procesos de almacenamiento y difusión se puede desarrollar la *Estructuración* del conocimiento y con ella proveer sistemas de información confiables, de alta calidad y de fácil acceso. Así mismo se puede trabajar la *Personalización* para proporcionar informes analíticos y creativos de acuerdo a los intereses y experticia del individuo [LT04].

Transferencia

Puede ser definida como la comunicación de conocimiento, desde una fuente, para que sea aprendido y aplicado por un receptor. Esta transferencia se puede dar entre individuos, de individuos a fuentes explícitas, de individuos a grupos, entre grupos, a través de grupos y de los grupos a la organización, así como también entre organizaciones [GP07].

Los procesos de comunicación y flujos de información direccionan la transferencia de conocimiento en la organización; los canales de comunicación pueden ser formales o informales y personales o impersonales [GP07]. La transferencia de conocimiento debe tener un objetivo claro y normalmente se produce de forma unidireccional [KW06].

Aplicación y reuso

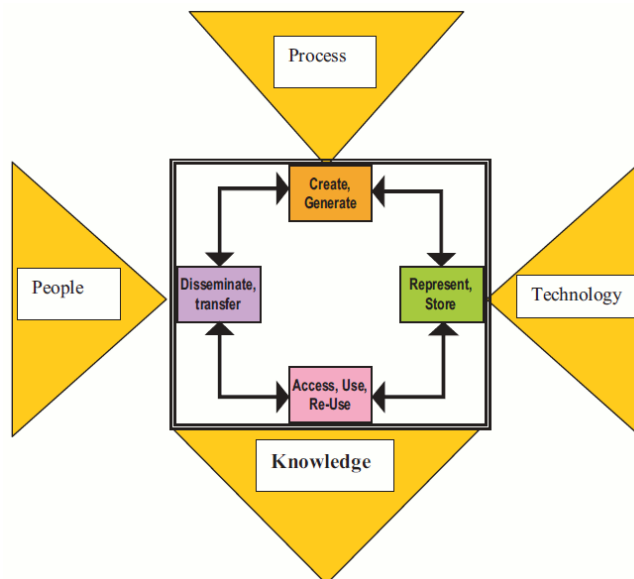
La fuente de la ventaja competitiva reside en la aplicación del conocimiento más que en el conocimiento mismo, esto se logra adaptando el conocimiento a los productos, procesos y servicios de la organización [GP07].

La tecnología y los sistemas de información pueden soportar la aplicación y el reuso del conocimiento embebiendo, este conocimiento, en las rutinas de la organización y facilitando el despliegue, integración y aplicación de los cambios cuando estos se presentan. La aplicación y reuso también se puede dar por la definición de políticas, manuales, estándares y el uso de aplicaciones de flujos de trabajo (workflow) [GP07].

1.4. Personas, procesos y tecnología

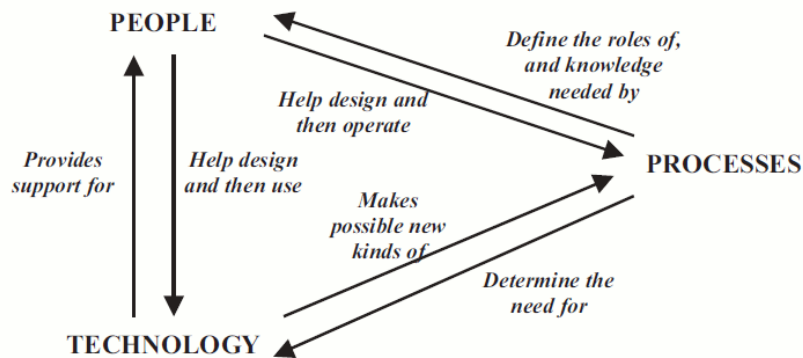
Una iniciativa integral de gestión del conocimiento debe tener presente a las personas, los procesos y la tecnología. Al combinar estos tres componentes de la organización con los cuatro pasos del proceso de gestión del conocimiento se tienen los elementos necesarios para crear una iniciativa de gestión de conocimiento. En la Figura 8. Diamante de la gestión de conocimiento [WN06] se puede apreciar que el resultado obtenido al considerar la interacción de forma integral alrededor de estos elementos es la gestión del conocimiento en la organización [WN06].

Figura 8. Diamante de la gestión de conocimiento [WN06]



La tecnología no debería ser el primer paso, antes deben afrontarse los aspectos humanos y de proceso para que una vez definidos puedan ser soportados y mejorados por las herramientas y la tecnología [GP07]. La relación que existe entre estos elementos (Figura 9. Personas, procesos y tecnología en un sistema de gestión de conocimiento [EJ05]) indica que las personas y los procesos determinan el rumbo que se debe dar a la tecnología a partir de las necesidades en los procesos y el uso que las personas le den en el desarrollo de sus tareas.

Figura 9. Personas, procesos y tecnología en un sistema de gestión de conocimiento [EJ05]



De acuerdo a Davenport y Prusak los sistemas de información solamente soportan la forma de compartir conocimiento al proveer un sistema de almacenamiento para el intercambio de conocimiento [DP98], pero dichos sistemas no pueden garantizar que el conocimiento será compartido en la organización, esto requiere una cultura basada en personas y procesos que permitan compartir el conocimiento para alcanzar los fines de la organización [TA99].

1.5.Prácticas

De acuerdo al PMI una práctica es un tipo específico de actividad profesional o de gestión que contribuye a ejecutar un proceso y que puede utilizar una o más técnicas y herramientas [PMI08].

La realización continuada de las actividades que se sugieren en las prácticas contribuye a que la organización tome los elementos existentes, que han sido desarrollados por otros, los adapte para adquirir la habilidad y experiencia y facilite así los procesos de aprendizaje al interior de la organización.

En el *Anexo 1 – Prácticas* se describen las siguientes prácticas que contribuyen a que la gestión de lecciones aprendidas se desarrolle más fácilmente.

- Asistencia de par
- Café de conocimientos
- Capacitaciones
- Caso de estudio
- Comunidad de prácticas (CoP)
- Encuestas
- Entrevistas
- Observación y estudio
- Revisión de evidencia rápida (RER)
- Revisión de proyecto o fases
 - Post Mortem – Reuniones de revisión de proyecto (PPR)
 - Revisión después de la acción (AAR)
 - Revisión retrospectiva
 - 4ALL
- Talleres
- Tormentas de ideas

1.6.Herramientas

Existen infinidad de aplicaciones y es difícil decidir cuáles son mejores, cada una tiene su propósito específico [GP07], por ejemplo el teléfono no captura o distribuye conocimiento estructurado, pero puede ser extremadamente útil para

compartir conocimiento tácito [GP07]. El objetivo de las herramientas y la tecnología no es el grado de sofisticación, debe estar más relacionado con la utilidad y oportunidad con la que las personas puede acceder al conocimiento almacenado.

Con sistemas y soluciones sencillas, herramientas comunes y creatividad se pueden encontrar excelentes resultados EJ05, por lo cual primero deben afrontarse los aspectos humanos y de proceso para que una vez definidos puedan ser soportados y mejorados por las herramientas y la tecnología [GP07].

Las herramientas actúan como un habilitador que permite conectar personas con información y conocimiento; personas con personas que están separadas en términos de tiempo y lugar, así como para mejorar los procesos de la organización [IDEA08].

Las herramientas (Anexo 2 – Herramientas) utilizan la tecnología para mejorar las capacidades de comunicación y almacenamiento en la gestión de conocimiento [GP07]. A continuación se presentan algunas herramientas comunes en las organizaciones:

- Blogs
- Correo electrónico
- Foros
- Herramientas para flujo de trabajo “Workflow”
- Intranets, bancos de conocimiento
- Listas de correo
- Páginas amarillas, mercado de conocimiento “Marketplace”
- Sistemas de teleconferencia
- Wiki

1.7.Artefactos

Los artefactos son un producto o ítem de información creado o modificado durante la implementación de un proceso. Pueden ser directamente parte de un producto de software (documento, código fuente) o producto del proceso de gestión (acta de reunión, mapa mental) [TA99].

Transformar datos e información en conocimiento requiere un proceso en el que participen las personas y se puedan establecer lineamientos que permitan tipificar la información para que sea útil de acuerdo a su contexto [GP07]. Se requieren plantillas para facilitar el proceso. Se pueden utilizar estructuras y formatos sencillos que guíen el trabajo de las personas hacia puntos concretos y de esta forma mejorar la gestión del tiempo destinado a las prácticas de gestión de conocimiento. Aunque las plantillas tengan ítems específicos, deben tener espacio para escribir libremente por qué las personas prefieren expresarse y hacer sus descripciones en lenguaje natural [TA99].

En el *Anexo 3 – Artefactos* se describen los siguientes artefactos que pueden ser utilizados o contener información del proceso de gestión de conocimiento:

- Actas de reunión
- Casos de uso
- Documentación de procesos, políticas, manuales
- Glosarios
- Lección aprendida
- Mapas de conocimiento y directorios corporativos
- Mapas mentales o conceptuales
- Modelos de dominio
- Organigramas

2. Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas son un tipo de información que representa conocimiento para un proceso o función particular del negocio [GP07]. De acuerdo al PMBOK, es lo que se aprende en el proceso de realización del proyecto; pueden identificarse en cualquier momento y son consideradas un registro del proyecto que se debe incluir en la base de conocimientos de lecciones aprendidas [PMI08].

Las lecciones aprendidas identifican las buenas prácticas y promueven su aplicación en nuevas oportunidades. También previenen la repetición de errores [HW03]. La gestión de lecciones aprendidas debe construir un puente entre las personas que poseen y adquieren experiencias y las personas que se pueden beneficiar de dichas experiencias. En este sentido, se debe identificar claramente las situaciones en las cuales esa experiencia es ganada y aquellas en las cuales es requerida. Esto genera múltiples beneficios porque ayuda a que los equipos de proyecto identifiquen soluciones y buenas prácticas a partir de situaciones (soluciones o problemas) anteriores, así como también que detecten situaciones problemáticas de forma temprana [BT98].

Las lecciones aprendidas, formales e informales, son un importante método para la creación de conocimiento. Las lecciones aprendidas formales normalmente se *externalizan* al final de una fase o en la terminación de un proyecto por medio de talleres en los cuales se identifican las acciones excelentes o los problemas y la forma de resolverlos; las lecciones son documentadas y se almacenan para que estén disponibles para uso futuro [OB05]. Las lecciones aprendidas informales se *socializan* a lo largo del proyecto en las reuniones o talleres en las que los miembros del equipo de proyecto comparten sus experiencias y resuelven problemas [OB05].

Para que las lecciones aprendidas sean efectivas deben estar disponibles para una fácil búsqueda y recuperación; además, cuando se generen o actualicen,

deben ser notificadas a las personas que puedan estar interesadas en la temática [OB05]. Se recomienda gestionar las lecciones aprendidas acerca de las acciones excelentes, para asegurar que el éxito está siendo identificado y aplicado nuevamente, y sobre problemas para que los errores no se repitan en el futuro [OB05]. Para lograrlo se requiere de un esfuerzo dedicado, en algunas ocasiones se asignan personas específicas que destinen el tiempo suficiente para realizar dichas tareas [TA99].

El conocimiento y los casos prácticos que son identificados, asimilados y retenidos dentro de la organización hacen parte de su capital intelectual y pueden ser reusados en otros proyectos. De acuerdo al PMI las lecciones aprendidas se documentan y distribuyen para que pasen a formar parte de la base de corporativa de conocimiento tanto del proyecto como de la organización [PMI08].

A continuación se identifican los atributos más importantes para caracterizar las lecciones aprendidas, luego se presentan algunas propuestas existentes y se analizan los factores más relevantes que facilitan su gestión. Posteriormente se explora el papel de las lecciones aprendidas en la gestión de proyectos y se revisan los referentes que pueden ser utilizados para clasificarlas.

2.1. Atributos de las lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas deben ser filtradas porque de esta forma se puede descartar lo que tiene poca relevancia o lo que ya hace parte de la memoria organizacional [BT98]. Para determinar la relevancia y calidad de las lecciones aprendidas, éstas deben cumplir las siguientes características:

- **Implementada:** la práctica o situación de la lección aprendida debe ser real y haber sido ejecutada, de esta forma se evitan las especulaciones y se valida que esa lección ha funcionado anteriormente [HW03].

- **Aplicable:** debe contener la información suficiente y mínima que permita determinar el contexto y las condiciones en las cuales puede ser aplicada nuevamente y las acciones que se puedan tomar, aún en otras circunstancias [HW03].
- **Válida:** la contribución de la lección aprendida debe tener un impacto significativo y ser técnicamente correcta [HW03].

Para facilitar la descripción y mejorar los tiempos en la descripción de las lecciones aprendidas se requiere considerar representar por lo menos los siguientes atributos:

- **Objeto:** es el artefacto de la ingeniería del software sobre el que trata la lección aprendida. Este puede ser un proceso, actividad, producto, técnica, método, política o activo de la organización sobre el que trata la situación o problema de la lección aprendida [BT98].
- **Situación o problema:** presenta el origen o circunstancias por las cuales se generó la lección aprendida. Se pueden identificar como observaciones de interés que pueden servir a futuros proyectos, problemas o aspectos negativos, líneas guía para manejar situaciones específicas, mejoras para ser aplicadas en los procesos, entre otros [ADH01].
- **Solución o recomendaciones:** presenta sugerencias y líneas guía para sacar mejor provecho de la situación en la que se presentó la lección aprendida, puede describir una serie de pasos que se deben seguir para alcanzar un mejor resultado, prevenir un posible problema, afrontar y buscar la solución si el problema se ha presentado [ADH01].
- **Contexto:** es muy importante porque describe la situación o problema en la cual la lección aprendida es relevante, debe contener la información relevante que permita inferir cuándo puede ser utilizada nuevamente en otras circunstancias [BT98].

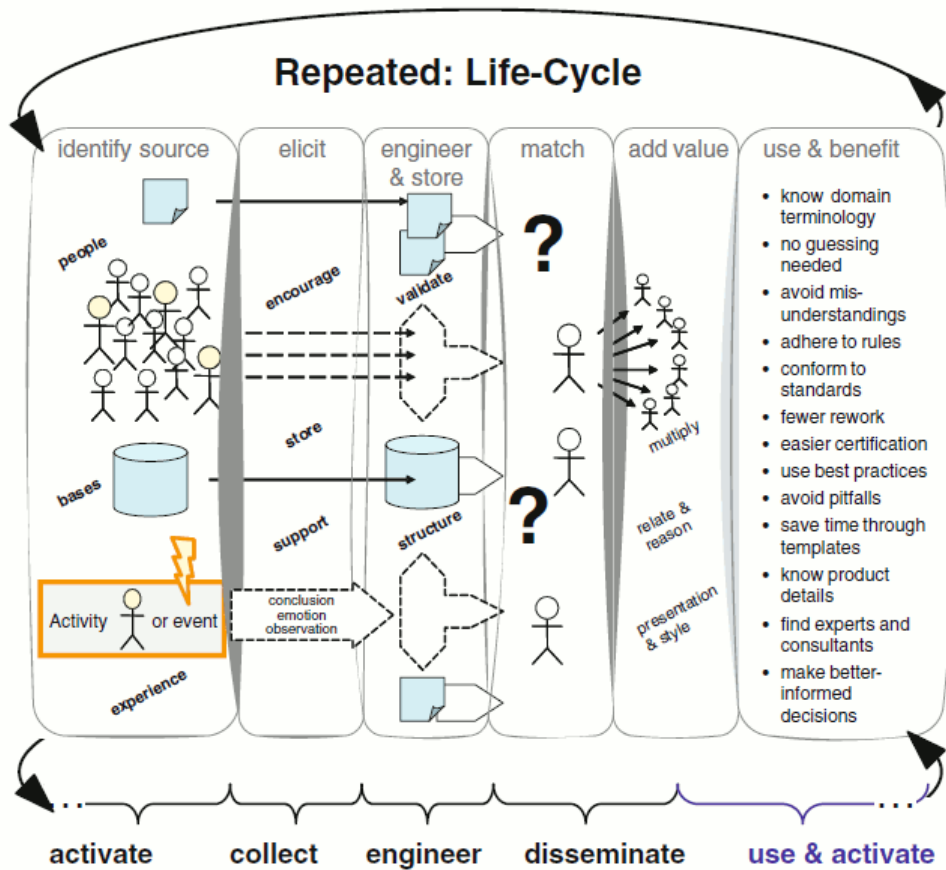
2.2.Propuestas existentes para la gestión de lecciones aprendidas

A continuación se presentan tres propuestas para la gestión de lecciones aprendidas que se utilizan en la ingeniería del software, cada una de ellas tiene un enfoque diferente y presentan elementos de interés para el presente trabajo.

Experience and Knowledge Management in Software Engineering

Schneider en [SK09] plantea la gestión de experiencias y conocimiento como una serie de actividades cíclicas, que no se logra por medio de una tarea o de un solo intento. El fin de un ciclo, proyecto o fase del proyecto preparar a la organización para el próximo ciclo. En la Figura 10. Ciclo de vida de experiencia [SK09] se aprecian las tareas iterativas de gestión del conocimiento que una vez cumplidas llevan al uso del conocimiento existente, generan diferentes beneficios y preparan a la organización para el próximo ciclo.

Figura 10. Ciclo de vida de experiencia [SK09]



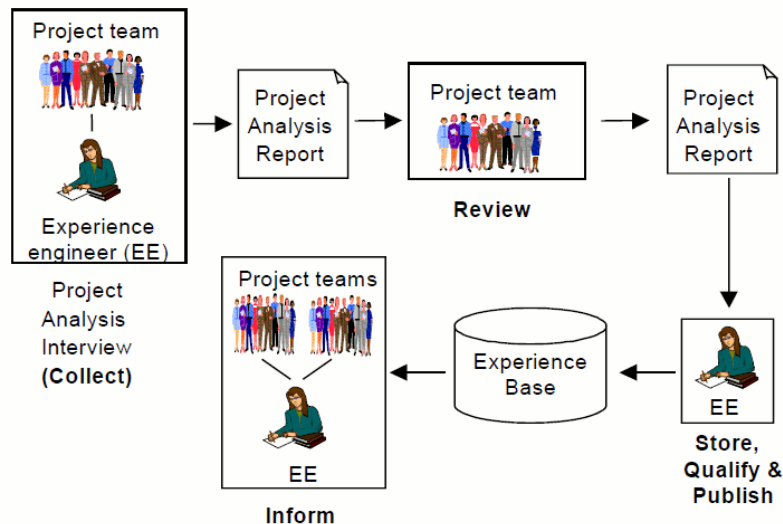
El proceso para la gestión de experiencia y conocimiento requiere que las fuentes de conocimiento sean identificadas y activadas: en algunos casos alerta a las personas sobre el conocimiento que poseen los demás. Durante la recolección o elicitación a menudo el conocimiento tácito debe ser convertido en explícito. En las actividades de ingeniería se valida, refina, ajusta y se almacena el conocimiento. La diseminación cubre las actividades en las cuales se relaciona y se agrega valor al entregar o transferir el conocimiento existente de acuerdo a las necesidades de la organización o los proyectos que lo requieren. De esta forma el conocimiento existente o generado en la organización puede ser aplicado y usado para generar los beneficios esperados.

Aunque la aplicación y el uso no son actividades que se traten ampliamente en el ciclo de vida de experiencia, Schneider propone una amplia gama de herramientas y prácticas útiles para estructurar el conocimiento para el reuso, que se pueden utilizar especialmente en la gestión de lecciones aprendidas.

El ciclo de vida de experiencia aborda la planeación para la gestión del conocimiento basada en la información y estimaciones, en el que se propone que al final de cada ciclo se haga una revisión que permita anticipar las situaciones en las cuales el reuso puede ocurrir [SK09].

Aunque Scheinder no sugiere la definición de roles, responsabilidades o procedimientos, la fábrica de experiencias plantea que el reuso sistemático de experiencias requiere una estructura organizacional que lo soporte, propone un conjunto de procesos para mejorar el aprendizaje, empaquetar y almacenar experiencia. En la Figura 11. Recopilación de experiencias en proyectos con análisis de entrevistas [ADH01], se presenta un proceso para la captura y presentación de lecciones aprendidas en la fábrica de experiencias, dicho proceso sugiere que debe existir un *Ingeniero de experiencias* que por medio de un artefacto recopile la experiencia adquirida, la organice y clasifique para ser almacenada en el repositorio de experiencias, presente un reporte y finalmente socialice los resultados con el equipo del proyecto.

Figura 11. Recopilación de experiencias en proyectos con análisis de entrevistas [ADH01]



Experience Capturing Process

El objetivo de Experience Capturing Process es generar paquetes de experiencia para las necesidades de un proyecto a partir de las fuentes de experiencia existente en la organización como documentos, datos de otros proyectos e incluso recursos que aún no se encuentren de forma apropiada para ser reusados. Los individuos también son una fuente importante de experiencia [TA99].

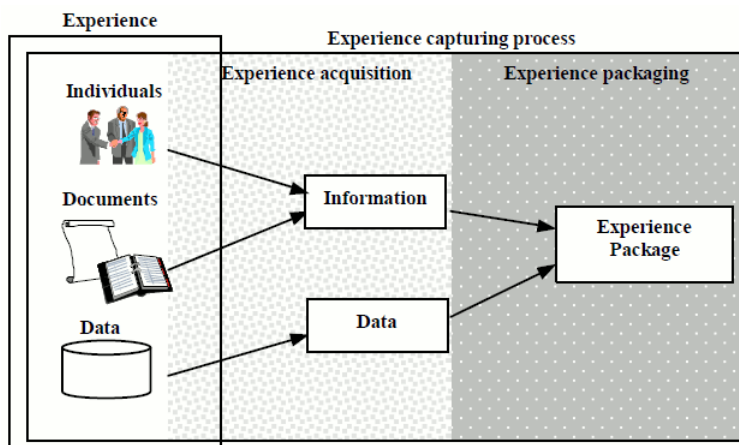
El Experience Capturing Process aborda los siguientes problemas del reuso en la ingeniería del software:

1. El reuso de código no es suficiente y que es esencial el reuso de contexto.
2. El reuso de experiencias es demasiado informal cuando es incluido en el proceso de desarrollo de software.
3. El potencial del reuso de experiencias aún no ha sido reconocido.
4. El reuso, como experiencias, debe ser adaptado a su nuevo contexto.
5. Los paquetes de experiencia reusable son vistos como productos de un proyecto.

La captura de experiencia se compone de dos grupos: customer project que tiene la necesidad de experiencia, y capturing project que ejecuta el Experience Capturing Process y retorna la experiencia empaquetada para el uso futuro por el customer project. El Experience Capturing Process no está diseñado para adquirir experiencia durante la ejecución de un proyecto, se debe definir la necesidad y se ejecuta el proceso para recopilar y estructurar la experiencia requerida. El customer project debe hacer la solicitud formal acerca de *qué* experiencia requiere, en *qué forma*, y cuál será el *contexto del reuso* de la experiencia que será recopilada por el capturing Project [TA99]. Una vez entregados los paquetes de experiencia es responsabilidad del customer project la vigencia y mantenimiento de los paquetes de experiencia.

El Experience Capturing Process inicia el requerimiento de experiencia que desencadena la adquisición de la experiencia que existe en la mente de las personas, los documentos y datos de los proyectos. Luego estos datos e información son estructurados para ser empaquetados en paquetes de experiencia para que sean utilizados posteriormente (Figura 12. Principales conceptos de Experience Capturing Process [TA99]).

Figura 12. Principales conceptos de Experience Capturing Process [TA99]



El Experience Capturing Process se soporta adecuadamente para recopilar la experiencia por medio de entrevistas, aunque se requiere un tiempo considerable y es calificado como muy laborioso. Para el caso de requerimientos de experiencia para proyectos de alta velocidad, se puede dar que el proceso de captura tome su tiempo y cuando el paquete de experiencia se genere ya sea demasiado tarde.

Knowledge Management of Software Engineering Lessons Learned [BT98]

El método Knowledge Management of Software Engineering Lessons Learned presenta los aspectos necesarios para sistemáticamente ganar, almacenar, diseminar y aplicar las lecciones aprendidas de proyectos de software anteriores, con el objetivo de promover buenas prácticas y prevenir la repetición de errores [BT98]. Este método toma la experiencia no estructurada de proyectos de software como entrada, la estructura para que pueda ser reusada y establece una infraestructura para la gestión de lecciones aprendidas.

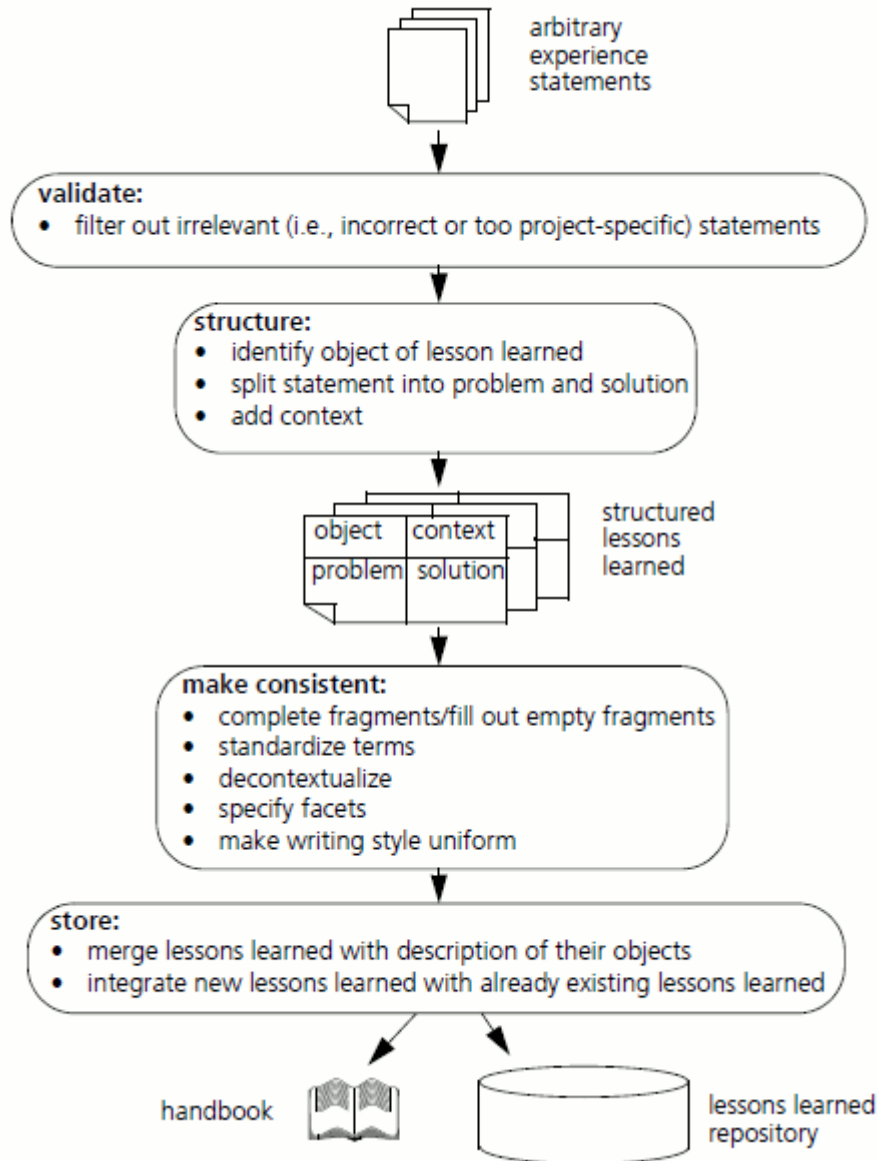
El método para la gestión de lecciones aprendidas se compone de las cuatro partes que se presentan a continuación:

1. Un modelo de proceso para empaquetar las lecciones aprendidas.
2. Unas guías para la representación del conocimiento de las lecciones aprendidas y lineamientos para personalizarla a diferentes contextos de aplicación.
3. Una arquitectura de herramientas de un sistema de gestión de conocimiento para la administración de las lecciones aprendidas.
4. Recomendaciones para el establecimiento de un programa para la gestión de lecciones aprendidas.

La Figura 13. Proceso para empaquetar lecciones aprendidas [BT98] presenta la forma como se deben validar, estructurar, generar consistencia y almacenar las lecciones aprendidas de acuerdo al método Knowledge Management of Software

Engineering Lessons Learned, con lo que se busca que la experiencia informal se transforme en elementos reusables para otros proyectos.

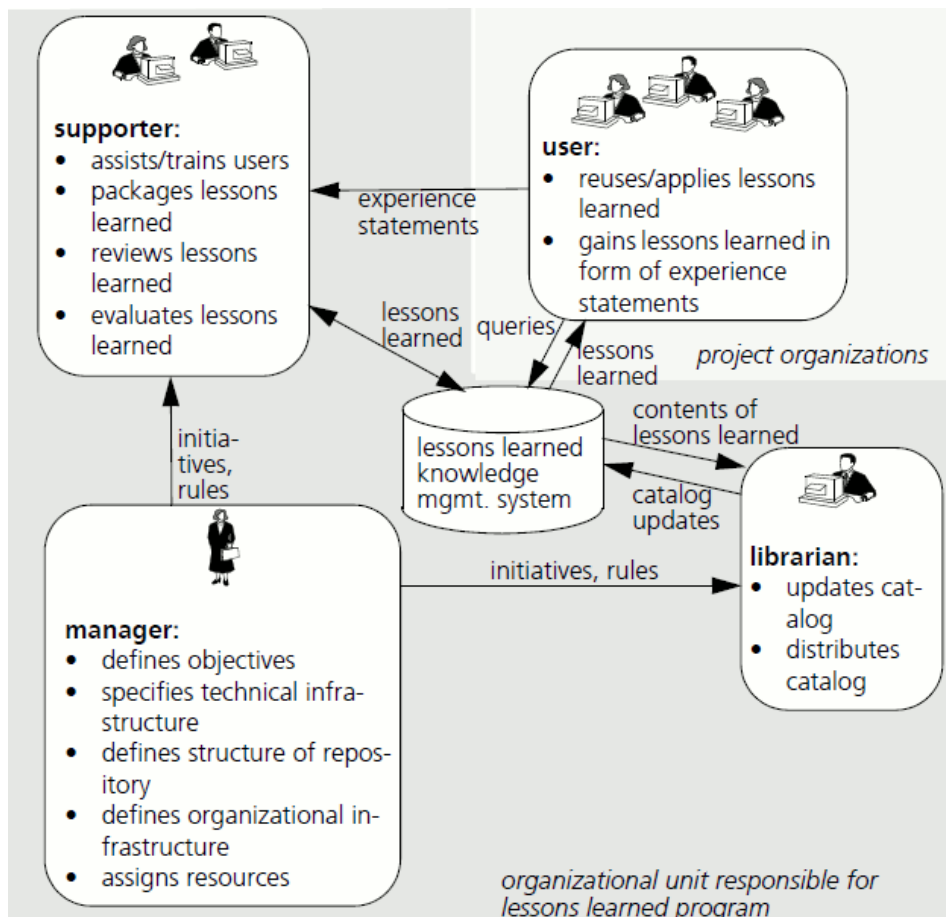
Figura 13. Proceso para empaquetar lecciones aprendidas [BT98]



La gestión de lecciones aprendidas además de los procesos descritos anteriormente requiere de una infraestructura adecuada, como la que se presenta en Figura 14. Infraestructura organizacional para un programa de lecciones

aprendidas [BT98], en la cual se definen los roles, responsabilidades y se aprecia el tipo de relación que establecen. Estos roles son los encargados de sacar adelante las iniciativas y mantener el proceso a lo largo de los diferentes proyectos. Es posible que las personas asignados a estos roles solamente dediquen parte de su tiempo, pero es esencial que desarrollen las actividades para lograr extraer, almacenar y mantener lecciones aprendidas útiles para la organización y sus proyectos.

Figura 14. Infraestructura organizacional para un programa de lecciones aprendidas [BT98]



2.3. Factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas

Una organización puede gestionar las lecciones aprendidas de diferentes maneras y con diferentes niveles de profundidad. Para lograrlo las organizaciones deben proveer un ambiente en el cual las personas se sientan felices al compartir su experiencia con otros donde el esfuerzo realizado se refleja en la mejora de los procesos [BT98]. Para superar la resistencia al cambio que se puede presentar en la organización se debe motivar la participación de los diferentes niveles de la misma, definir las políticas, generar un cambio de cultura, asignar los recursos e incentivos [KR10] que faciliten la gestión de lecciones aprendidas.

De acuerdo a las propuestas de gestión de conocimiento y los modelos particulares para la gestión de lecciones aprendidas, se identifican los siguientes factores que habilitan las condiciones necesarias para que una organización pueda afrontar la gestión de lecciones aprendidas:

Políticas

Las políticas en una organización, según la Real Academia de la Lengua Española RAE, son *las orientaciones o directrices que rigen la actuación de una persona en un asunto o campo determinado*. La alta dirección y colaboradores deben compartir claramente la visión y valores de la organización, que se traducen en metas y objetivos comunes [TA99], esto se puede materializar por medio de políticas o directrices, reglas, normas y valores que le permiten a una persona desarrollar un juicio para actuar y afrontar una determinada situación [OB05].

- **Orientación al entorno:** la estrategia de la compañía debe desarrollar planes de mejora y cambio, de acuerdo a las necesidades del entorno para crear valor a los clientes [LET04].
- **Alienación o intención:** las iniciativas de gestión de conocimiento y lecciones aprendidas deben estar *alineadas* a los objetivos de la

organización para soportar su modelo de negocio, y deben reflejar cómo los colaboradores entregan ese valor a los clientes, empleados y demás interesados [LT04]. De acuerdo a Nonaka y Takeuchi la *intención* es la capacidad que tiene una organización para vincular su proceso de gestión de conocimiento a la estrategia de la compañía [NT99].

- **Apoyo de la alta dirección:** el apoyo de la alta dirección es vital en cualquier iniciativa de gestión de conocimiento y lecciones aprendidas. El compromiso se puede medir de acuerdo a cantidad de recursos asignados y por las declaraciones públicas de apoyo a la iniciativa. No se recomienda iniciar un trabajo de este tipo en un grupo pequeño de abajo hacia arriba esperando obtener resultados para lograr dicho apoyo [SK09].
- **Toma de riesgos controlados:** se debe permitir a las personas tomar decisiones y asumir riesgos, dentro de los límites de la estructura organizacional y sus responsabilidades, para que los colaboradores puedan decidir y actuar sin que se castiguen los fracasos [OB05].
- **Estímulos:** pueden proponerse estructuras de premios o reconocimientos para que las personas participen y aporten su conocimiento, aunque esto debe controlarse muy bien debido a que el balance entre el esfuerzo realizado y el premio entregado puede generar resultados contraproducentes [SK09].

Cultura

La cultura según la RAE es *el conjunto de costumbres y conocimientos que permiten a una persona desarrollar su juicio crítico*. La cultura consiste en creencias, rituales, mitos y procedimientos [TA99] que deben estar basados en valores que motiven a las personas mediante un pensamiento competitivo orientado a los resultados, con altos estándares de profesionalismo y responsabilidad social [OB05].

- **Valores:** Los valores deben ser definidos y articulados desde la estrategia de la organización basados en su misión y visión. El “aprendizaje que integra las capacidades de los individuos con aquellas de la organización” se logra combinando los conocimientos, los esquemas de pensamiento y los patrones de comportamiento de las personas con los valores de la organización [ICONTEC10].
- **Disposición al cambio:** a partir de interacción de la organización con el entorno se puede generar caos creativo, lo que puede representar cambios en las rutinas comunes y hábitos, que a menudo provoca la creación o actualización de conocimientos a partir de la definición del problema y la búsqueda de su solución [TA99].
- **Autonomía:** permitir a los colaboradores trabajar independientemente promueve la creación de oportunidades e innovación, incrementa la motivación de los individuos a crear conocimiento, así como sus capacidades para ser parte del grupo, en donde se comparte la información y el conocimiento [NT99].
- **Colaboración:** debe existir una cultura de participación y colaboración para el aprendizaje colectivo donde las personas se encuentren motivadas para colaborar y puedan desarrollar sus potenciales al compartir la información y su conocimiento [OB05].
- **Comunicación:** la interacción social de las personas se encuentra gobernada por las reglas, expectativas y sanciones que existen entre individuos y grupos. Para permitir una interacción más fluida entre el remitente y el receptor, la comunicación puede ser facilitada por medios como las tecnologías de la información y comunicaciones [TA99]. Es esencial que exista una comunicación eficaz dentro del equipo del proyecto, su director, los miembros del equipo y los interesados externos; de esta forma se mejoran las relaciones entre los miembros del equipo del proyecto y se crea una confianza mutua [PMI08].

- **Información versátil:** conceder acceso a la información fácil y rápido a los colaboradores de la organización, junto con la posibilidad de combinar dicha información de varias formas, permite que se atiendan las necesidades y generación de conocimiento más fácilmente. Es crucial definir el conocimiento que se debe mantener en la organización, cuál se debe compartir o transferir [TA99].

Recursos y estructura

La organización debe identificar los recursos internos y externos necesarios para lograr sus objetivos a corto y largo plazo; igualmente debe planificar, proporcionar y gestionar su infraestructura de manera eficaz y eficiente [ICONTEC10].

- **Tiempo:** se requiere de un esfuerzo dedicado y el compromiso de la alta dirección que permita destinar el tiempo suficiente para realizar las tareas que permitan sacar adelante este tipo de iniciativas [TA99].
- **Personas:** son uno de los recursos claves para el éxito y sostenibilidad futura de los equipos de desarrollo de software. En ese sentido, es importante atraer y retener el personal con las habilidades y conocimiento apropiado. Adicionalmente deben existir programas para que las personas desarrollen sus habilidades y adquieran nuevos conocimientos [OB05].
- **Recursos financieros:** la alta dirección debe determinar las necesidades financieras de la organización y establecer los recursos financieros necesarios para sus operaciones actuales y futuras [ICONTEC10].
- **Estructura:** la estructura de la organización es un factor de la empresa que puede afectar la disponibilidad de recursos e influir en el desarrollo de los proyectos; entre ellas se encuentran las estructuras jerárquicas, matriciales, orientadas a proyectos y combinadas [PMI08].

- **Herramientas:** existen diversos tipos de herramientas que pueden facilitar la gestión de lecciones aprendidas que se clasifican en dos tipos principales [SK09]:
 - Centrada en el producto cuando las herramientas se enfocan en administrar la logística para empaquetar, almacenar, clasificar y encontrar el conocimiento.
 - Centrada en el proceso si el objetivo de las herramientas es facilitar el aprendizaje de individuos y grupos.

2.4. Lecciones aprendidas en la gestión de proyectos

Un proyecto se puede definir como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único [PMI08]. Una forma de mejorar la competitividad en las empresas que desarrollan proyectos es lograr la entrega de los proyectos más rápida y efectivamente que sus competidores, para lograrlo pueden utilizar el conocimiento adquirido en las fases tempranas del proyecto o de proyectos anteriores [OB05].

Para mejorar la competitividad de la empresa y el desempeño de los proyectos, el director y los miembros del proyecto – que están compuestos de múltiples individuos con diferentes antecedentes y experiencias – deben construir, retener y reusar el conocimiento que se genera dentro de un proyecto para que haga parte del conocimiento de la organización [OB05]. Las lecciones aprendidas hacen parte de la base de conocimiento de la organización y son considerados activos de la organización [PMI08].

A lo largo del ciclo de vida de un proyecto se generan actualizaciones a los activos de los procesos de la organización, dicha documentación incluye las causas de los incidentes, el razonamiento subyacente a la acción correctiva elegida y otros tipos de lecciones aprendidas sobre las diferentes actividades del proyecto. Las

lecciones aprendidas se documentan y distribuyen a fin de que pasen a formar parte de la base de datos histórica tanto del proyecto como de la organización [PMI08]. Si bien se documentan a lo largo del ciclo de vida del proyecto, como mínimo, las lecciones aprendidas deben documentarse durante el cierre del proyecto porque es una fase importante en el ciclo de vida de los proyectos para capturar conocimiento y preparar éste para ser transferido a otros proyectos [OB05].

Los activos de los procesos de la organización se utilizan como entradas para la gestión y desarrollo de los proyectos. Las lecciones aprendidas y la información histórica son de particular importancia puesto que pueden aportar conocimientos sobre las diferentes actividades y las decisiones en el marco de proyectos similares anteriores, que puede ser utilizada como información orientativa a fin de planificar las actividades del proyecto en curso [PMI08].

2.5. Clasificación para las lecciones aprendidas

La clasificación de las lecciones aprendidas se debe realizar a partir de una lista predefinida de opciones, de esta forma se facilita la consulta y acceso a las lecciones, igualmente se mejora la consistencia en la información de los repositorios. El usuario debe poder asociar una clasificación múltiple a una lección aprendida particular [HW03].

En el contexto de las empresas y grupos de desarrollo de software existen varios referentes que se pueden utilizar para clasificar las lecciones aprendidas que se generan en un proyecto. Las nueve (9) áreas de conocimiento propuestas en el PMBOK [PMI08] ofrecen un esquema para la gestión de proyectos; Experience Capturing Process [TA99] presenta un enfoque desde el proceso y otro desde el producto; finalmente el SWEBOK [IEEE04] contempla diez (10) áreas de

conocimiento para la ingeniería del software y una adicional de disciplinas relacionadas que son presentadas a continuación:

- Requerimientos de software
- Diseño de software
- Construcción del software
- Pruebas del software
- Mantenimiento del software
- Gestión de la configuración del software
- Gestión de la ingeniería del software
- Proceso de ingeniería del software
- Instrumentos y método de la ingeniería del software
- Calidad del software
- Disciplinas relacionadas

Las áreas de conocimiento del SWEBOK tienen en cuenta el ciclo de vida del software y los elementos que requiere la organización o equipo de desarrollo de software para la evolución de sus procesos, desde el punto de vista operativo y administrativo. Un aspecto importante del área de conocimiento *Gestión de la ingeniería del software* es la que abarca los temas relacionados a la gestión de proyectos y mantiene su relación con la propuesta del PMBOK. Adicionalmente, en el Anexo D del SWEBOK se presenta una clasificación más específica para cada una de las áreas de conocimiento.

A partir del referente del SWEBOK una empresa puede utilizar en primera instancia las áreas de conocimiento que ahí se presentan para clasificar las lecciones aprendidas, también puede adaptarla y definir el nivel de granularidad de acuerdo a sus necesidades.

CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DE PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS

Para realizar la caracterización de las propuestas para la gestión de lecciones aprendidas que sirven como referencia en el desarrollo del presente marco de trabajo, primero se definen los criterios que se utilizarán y posteriormente se realiza la comparación de las propuestas estudiadas en el capítulo anterior.

1. Criterios para la caracterización de las propuestas existentes

La comparación de las propuestas existentes para la gestión de lecciones aprendidas se realiza mediante la comparación de un conjunto de criterios por medio de los cuales se identifican los elementos comunes, los aspectos más relevantes de cada una y se establecen los puntos de diferencia entre dichas propuestas.

1.1. Creación

El primer criterio que se tiene en cuenta para la caracterización corresponde a la *Creación* de conocimiento, que se puede dar por medio de la Socialización, Externalización, Combinación y la Internalización.

1.2. Almacenamiento y difusión

Una vez creado el conocimiento se debe realizar el *Almacenamiento y difusión* con la estructura adecuada y apoyándose en las herramientas tecnológicas que permitan recuperarlo de forma oportuna. Estas dos etapas son importantes porque es donde se *genera* conocimiento y se *almacena* para que pueda ser utilizado posteriormente.

1.3.Transferencia

El conocimiento explícito (que existe en la empresa y puede verse representado en forma de manuales, documentos, lecciones aprendidas, aplicaciones para gestión de procesos Workflow y demás) y el conocimiento tácito, (que reside en la mente y experiencia de las personas) deben estar disponibles para los equipos de proyecto, dado que son necesarios para realizar la *Transferencia* del conocimiento.

1.4.Aplicación y reuso

Finalmente los miembros del equipo que participan de un proyecto pueden apropiarse el conocimiento e iniciar la etapa de *Aplicación*, de esta forma se busca obtener los resultados y beneficios esperados de la gestión del conocimiento. Por medio de estas dos etapas se *transfiere* el conocimiento a quien lo necesita y es *aplicado* por las personas para mejorar los resultados de un proyecto.

1.5.Planeación para la gestión del conocimiento

La *Planeación* es otro criterio que se considera de gran importancia porque permite determinar el grado de esfuerzo que se aplicará en las actividades de la gestión de conocimiento, así como la asignación de los recursos y la definición de los resultados esperados. Aquí se tienen en cuenta los factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas y se resalta la importancia que tiene el compromiso de la alta dirección de la organización para apoyar y sacar adelante este tipo de iniciativas.

1.6.Ciclo de revisión periódica

Otro aspecto importante de las propuestas es el *Ciclo de revisión periódica* mediante el cual se controla el proceso, se verifican los resultados y se proponen mejoras.

1.7.Categorías para la clasificación

Las *Categorías* para la clasificación de las lecciones aprendidas cumplen un papel fundamental porque facilitan la consulta y acceso a las lecciones, igualmente mejoran la consistencia en la información de los repositorios.

1.8.Elementos de un marco de trabajo

Con el objetivo de identificar si las propuestas existentes cuentan con los elementos que conforman un marco de trabajo, se revisa si consideran los siguientes puntos.

- Roles y responsabilidades.
- Procedimientos.
- Plantillas.
- Herramientas y Prácticas.

2.Comparación de las propuestas para la gestión de lecciones aprendidas

Una vez estudiadas las propuestas existentes para la gestión de lecciones aprendidas, definidos los criterios que se consideran importantes en la gestión del conocimiento y de acuerdo a los elementos necesarios en un marco de trabajo, se procede a hacer la comparación. En la Tabla 1 Comparación de las propuestas para la gestión de lecciones aprendidas se presentan los criterios de comparación de las propuestas para la gestión de lecciones aprendidas. Para cada criterio se identifica si la propuesta cubre los aspectos que se han considerado relevantes para su comparación.

Criterio	Experience and Knowledge Management in Software Engineering	Experience Capturing Process	Knowledge Management of Software Engineering Lessons Learned
Gestión del conocimiento – Creación	Si	Si	Si
Gestión del conocimiento – Almacenamiento y difusión	Si	Si	Si
Gestión del conocimiento – Transferencia	Si	No	Si
Gestión del conocimiento – Aplicación y reuso	No	No	Si
Propone Planeación para la gestión de conocimiento	Si	Si	No
Propone el Ciclo de revisión periódica	Si	No	No
Propone Categorías para la clasificación	No	Si	No
Propone Roles y responsabilidades	No	Si	Si
Define Procedimientos	No	Si	No
Cuenta con Plantillas	No	Si	No
Propone Herramientas	Si	No	No
Propone Prácticas	Si	Si	No

Tabla 1 Comparación de las propuestas para la gestión de lecciones aprendidas

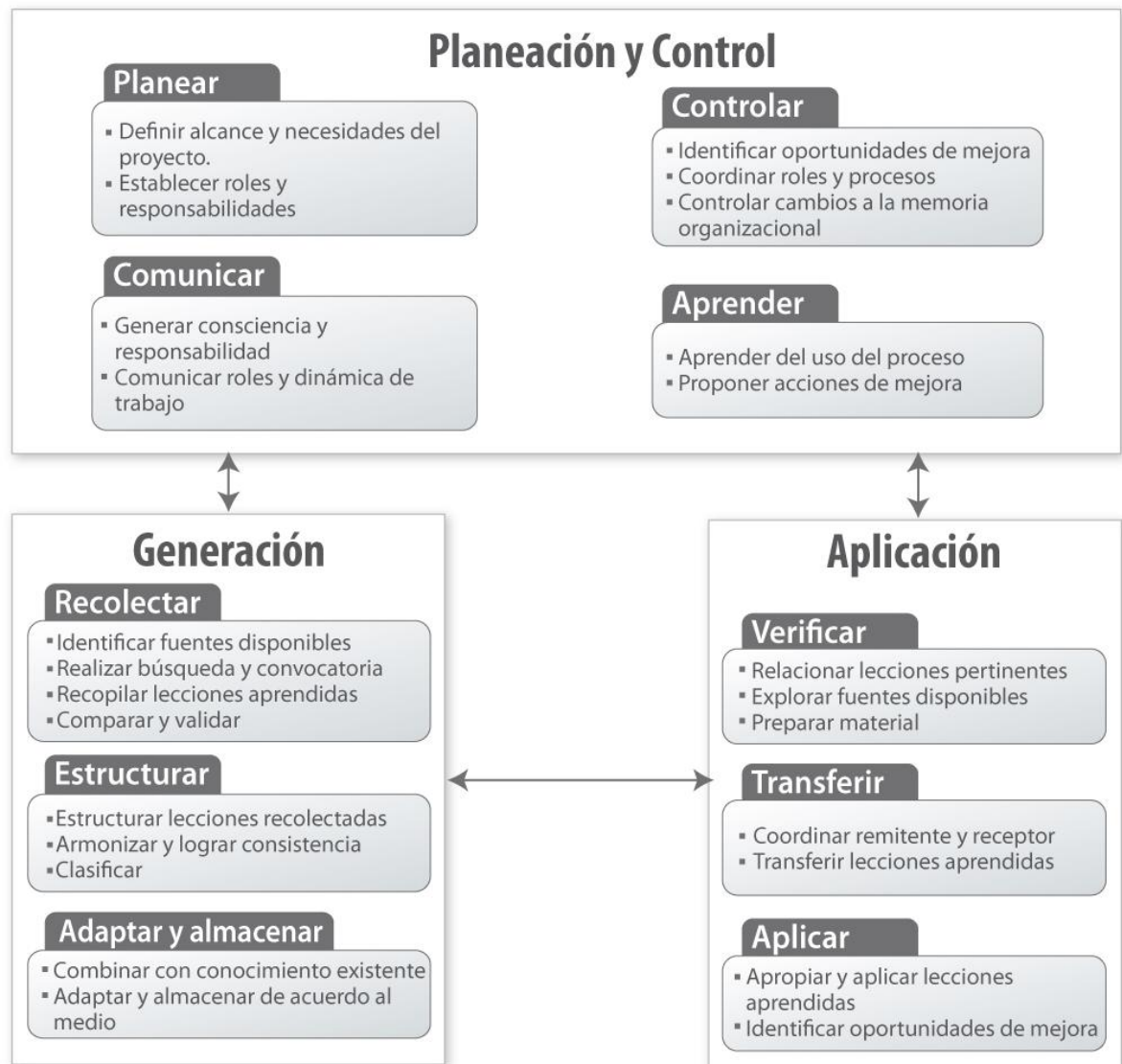
CAPÍTULO 4. MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS EN EQUIPOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

El marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas propuesto a continuación se compone de: un proceso de tres etapas, roles y responsabilidades, prácticas, herramientas y artefactos que tienen como objetivo administrar y aplicar efectivamente el conocimiento de las lecciones aprendidas que son adquiridas en el ciclo de vida de los proyectos en un grupo de desarrollo de software.

El proceso de aprendizaje puede darse antes, durante y después de la ejecución de una actividad, fase o proyecto. Cuando se inicia el desarrollo de un proyecto se debe verificar si algo similar ha sido hecho anteriormente para retomar las lecciones aprendidas generadas. Durante la ejecución del proyecto pueden darse una o varias fases en las cuales se reflexione sobre lo que se ha realizado, se analice la situación y se determine cómo continuar en la siguiente fase. En otras ocasiones puede generarse un solo proceso de reflexión y aprendizaje al final del proyecto [IDEA98].

El esquema del marco de trabajo que se muestra en la Figura 15. Esquema de etapas y actividades para la gestión de lecciones aprendidas presenta las actividades y tareas para las etapas de Planeación y monitoreo, Generación y Aplicación de lecciones aprendidas (que se complementan con una serie de prácticas, herramientas y artefactos), esto soporta el proceso que facilita la adaptación y aplicación de las acciones necesarias para generar el aprendizaje y aprovechamiento de la experiencia en el desarrollo de proyectos de software [SK09].

Figura 15. Esquema de etapas y actividades para la gestión de lecciones aprendidas



A lo largo del proceso para la gestión de lecciones aprendidas se presenta la transformación de conocimiento tácito y explícito. En la etapa de Planeación y monitoreo el nivel de conocimiento tácito utilizado es muy importante, en la etapa de Generación el conocimiento explícito debe ser estructurado y almacenado adecuadamente para su difusión, finalmente en la etapa de Aplicación por medio

de la transferencia y aplicación, el conocimiento tácito del equipo de proyecto se utiliza para tomar decisiones e identificar oportunidades de mejora.

Según el PMI las lecciones aprendidas son “lo que se aprende en el proceso de realización de un proyecto”, éstas pueden identificarse en cualquier momento y se deben documentar a lo largo del ciclo de vida del proyecto, especialmente al final de cada fase, pero como mínimo deben documentarse durante el cierre del proyecto [PMI08]. De acuerdo a esto, el presente marco de trabajo propone un seguimiento continuo para que al final de las fases y del proyecto se generen lecciones aprendidas que puedan ser aplicadas en fases siguientes o en otros proyectos.

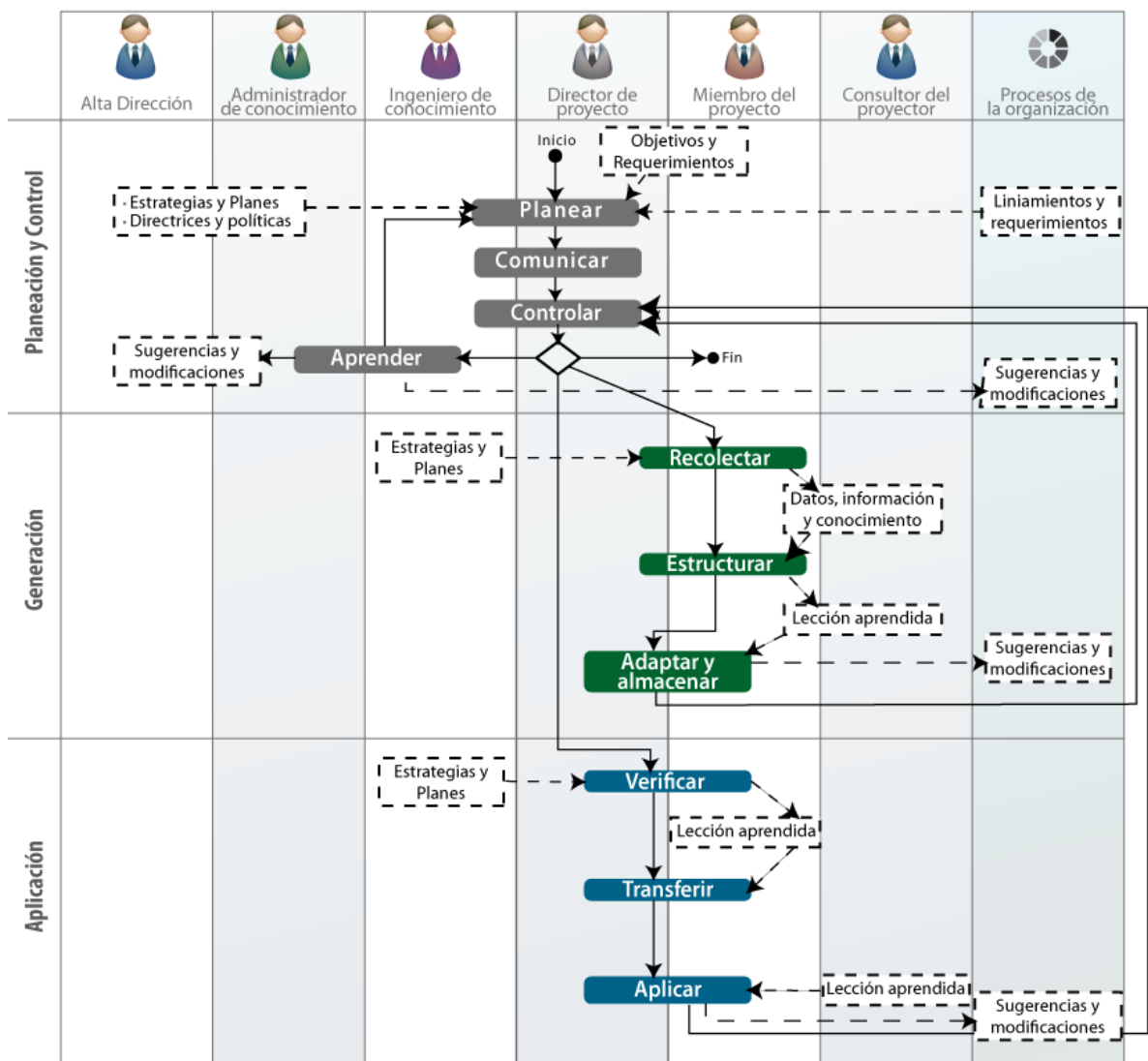
A continuación se presenta el proceso y las diferentes etapas que conforman el marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software, posteriormente se explica la infraestructura organizacional necesaria y finalmente una serie de prácticas, herramientas y artefactos que ayudan a soportar el marco de trabajo.

1. Proceso para la gestión de lecciones aprendidas

Un proceso describe una serie de actividades a ejecutar que tienen una secuencia lógica y por medio de las cuales se busca llegar a un objetivo definido. El proceso (que se presenta en la Figura 16. Proceso para la gestión de lecciones aprendidas) plantea una serie de actividades agrupadas en 3 etapas generales. De acuerdo a la propuesta de Birk y Tautz [BT98] cada etapa tiene un objetivo definido, elementos de entrada y salida, así como actividades que se componen de diferentes tareas. No todas las tareas del proceso son de estricto cumplimiento, eso dependerá de las condiciones del proyecto y de las políticas establecidas en la organización, también se puede apreciar cómo los roles participan en menor o mayor medida en las diferentes actividades y cuáles son los puntos de conexión hacia los otros procesos de la organización. Debido a las limitaciones de recursos

de las organizaciones objetivo del presente marco de trabajo no todos los roles planteados deben estar representados como cargos o personas específicas dentro de la organización, por el contrario, la propuesta puede ser adaptada por otras organizaciones, áreas o equipos y también a medida que crecen; lo importante es que siempre se tengan presentes las responsabilidades y que las actividades sean desarrolladas.

Figura 16. Proceso para la gestión de lecciones aprendidas



A continuación se presenta cada una de las etapas del proceso, se describen en detalle las actividades y tareas que la componen.

1.1.Etapa de Planeación y control

- **Objetivo:** asegurar que en la ejecución de un proyecto se dé la gestión de lecciones aprendidas de acuerdo a los objetivos del proyecto y políticas de la organización, por medio de una adecuada planeación, definición de alcance, asignación de recursos y control en las diferentes fases del proyecto.
- **Elementos de entrada:** estrategias, planes, políticas y documentos de la organización, lecciones aprendidas anteriores, documentación del proyecto, matriz de asignación de responsabilidades, contratos y cronogramas.
- **Elementos de salida:** matriz de asignación de responsabilidades para lecciones aprendidas, documentación del proyecto actualizada, actas y planes de trabajo.

La *Planeación y control* de lecciones aprendidas se compone de las siguientes actividades: Planear, Comunicar, Controlar y Aprender. Cada actividad está compuesta por una serie de tareas que permiten alcanzar su objetivo. A continuación se describe cada actividad.

Planear

Mediante la planeación se deben establecer y mantener planes, que definan las actividades y procesos [CKS09] requeridos para definir el alcance de la gestión de lecciones aprendidas en el proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos [PMI08].

Tarea	Descripción
Definir alcance y necesidades	Para definir el alcance que se dará a la gestión de lecciones aprendidas en el proyecto y dejar las bases para su

	<p>ejecución y control, se puede tener como referente los costos de oportunidad del proceso [IEEE04] de acuerdo al enfoque de la organización y a las condiciones del proyecto (esfuerzo, calendario, recursos, calidad, riesgos) [PMI08]. En el plan del proyecto se puede especificar el nivel apropiado de monitorización, la frecuencia de revisiones de progreso y las mediciones usadas para monitorizar el progreso [CKS09].</p> <p>En este punto es crucial identificar las necesidades de conocimiento y determinar si se debe realizar la etapa de Generación de lecciones aprendidas, el grado de esfuerzo que se dedicará y los lineamientos para la aplicación de dicho conocimiento. Aquí se plantean cuáles serán las fuentes de conocimiento, los beneficiarios y la oportunidad que se requiere del proceso [SK09]. También se debe planear cómo estimular la participación de los miembros del equipo y los diferentes interesados por medio de incentivos o la presentación de los beneficios obtenidos.</p>
<p>Establecer roles y responsabilidades</p>	<p>Se debe asignar la responsabilidad y la autoridad para realizar el proceso, desarrollar los productos de trabajo y proporcionar los servicios del proceso [CKS09]. El objetivo es asegurar que cada actividad tenga un responsable inequívoco y que todos los miembros del equipo comprendan claramente sus roles y responsabilidades [PMI08]</p> <p>El uso de una matriz de asignación de responsabilidades ayuda a direccionar a los miembros del equipo hacia los roles que deben cumplir y determinar las responsabilidades que se definen para la gestión de lecciones aprendidas al interior del proyecto.</p>

Tabla 2 Tareas para Planear la gestión de lecciones aprendidas

Comunicar

La actividad de Comunicar contribuye a mejorar los resultados en las diferentes etapas porque una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados de un proyecto, conecta diferentes entornos culturales y

organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y perspectivas e intereses diversos en la ejecución o resultado de un proyecto [PMI08].

Tarea	Descripción
<p>Generar conciencia y responsabilidad</p>	<p>La cultura y políticas de la organización son el principal punto de referencia que ayuda para que el equipo de trabajo sea consciente y responsable en las diferentes actividades y situaciones del proyecto. Se pueden desarrollar talleres y capacitaciones para orientar la gestión de las lecciones aprendidas en el proyecto.</p> <p>Los objetivos del proyecto deben ser comunicados claramente y de diferentes formas a los miembros del equipo. Cuando se permite la participación y se muestra cómo el trabajo de cada persona contribuye al logro de los objetivos del proyecto, así como los beneficios que se pueden obtener en la organización, se genera compromiso y una mejor actitud para afrontar la gestión de lecciones aprendidas [KR10].</p>
<p>Comunicar roles y dinámica de trabajo</p>	<p>Es necesario asegurar que los miembros del equipo conocen el rol que van a desempeñar en el proyecto y las responsabilidades que tienen en el proceso de gestión de lecciones aprendidas [KR10]. Para lograr una comunicación clara se puede utilizar una Matriz de asignación de responsabilidades para describir el papel que juegan los miembros del equipo [PMI08].</p> <p>También se debe comunicar la dinámica de trabajo que se llevará a cabo en el proyecto, el tipo de actividades que se espera realizar y el tiempo que se ha programado para la gestión de lecciones aprendidas [KR10]; los cronogramas sirven para establecer de forma oficial el desarrollo de actividades y los responsables de su ejecución.</p>

Tabla 3 Tareas para Comunicar la gestión de lecciones aprendidas

Controlar

A medida que se desarrolla el proyecto también se realizan las actividades de gestión de lecciones aprendidas que pueden producir cambios en la memoria

organizacional, El director de proyecto debe Controlar dicho proceso y asegurar que los miembros del equipo cumplan sus roles.

Tarea	Descripción
Identificar oportunidades de mejora	<p>A partir de la planeación y seguimiento de las actividades propias del proyecto y sus lecciones aprendidas se identifican las acciones excelentes y los retos más importantes a lo largo del proyecto. Se pueden monitorear los resultados y avances mediante la verificación en el cumplimiento de los objetivos, así como el nivel de generación y aplicación de las lecciones aprendidas.</p> <p>Es importante identificar las necesidades de los miembros del equipo para anticiparse en la generación o aplicación de lecciones aprendidas oportunamente [SK09].</p>
Coordinar roles y procesos	<p>Se debe controlar que las tareas definidas para la gestión de lecciones aprendidas dentro del proyecto se lleven a cabo, los miembros del equipo que tengan responsabilidades deben asumir su rol y generar los resultados que se han planeado.</p> <p>A partir de los elementos de gestión del proyecto y las oportunidades de mejora se pueden plantear y ejecutar acciones para generar mejores resultados.</p>
Controlar cambios a la memoria organizacional	<p>Con el objetivo de almacenar y reusar las lecciones aprendidas en las siguientes fases del proyecto o en otros proyectos [OB05], la memoria organizacional debe ser actualizada.</p> <p>Los cambios de la memoria organizacional deben estar controlados debidamente. La norma ISO9001 [ICONTEC08] establece varios lineamientos que pueden servir para ejercer un control en los documentos.</p>

Tabla 4 Tareas para Controlar la gestión de lecciones aprendidas

Aprender

Para mejorar continuamente el desempeño de la gestión de lecciones aprendidas en la organización se requiere aprender del proceso y desarrollar acciones que mejoren continuamente los resultados a lo largo de los diferentes proyectos.

Tarea	Descripción
Aprender del uso del proceso	Mediante el control del proyecto y la gestión de lecciones aprendidas se identifican oportunidades de mejora que pueden impactar directamente el proyecto en curso o las actividades que se desarrollen en proyectos futuros. Las lecciones aprendidas del proceso de gestión de lecciones aprendidas en los proyectos pueden servir para mejorar las acciones a nivel de toda la organización [IEEE04].
Desarrollar acciones de mejora	A medida que el proceso evoluciona se pueden generar cambios en las políticas y lineamientos organizacionales que generen un impacto en la gestión de lecciones aprendidas. Estos cambios pueden impactar los objetivos, la asignación de recursos, estructura y otros aspectos de la gestión de lecciones aprendidas en los proyectos [IEEE04]. Para llevar a cabo las acciones de mejora a nivel organizacional se requiere un fuerte apoyo de la alta dirección y posteriormente en los diferentes equipos de proyecto.

Tabla 5 Tareas para Monitorear la gestión de lecciones aprendidas

1.2.Etapa de Generación

- **Objetivo:** crear y almacenar lecciones aprendidas que puedan ser aplicadas en las siguientes fases o en otros proyectos, por medio de la recopilación, estructuración y almacenamiento para su adecuada difusión.
- **Elementos de entrada:** políticas y documentos de la organización, lecciones aprendidas anteriores, documentación del proyecto, alcance y necesidades del proyecto, organigramas y mapas de conocimiento.

- **Elementos de salida:** lecciones aprendidas actualizadas, memoria organizacional actualizada, generación de conocimiento tácito y explícito.

Para mejorar los resultados de la generación de conocimiento, es preferible que las personas involucradas en esta etapa cuenten con experiencia, conozcan la organización y los procesos [TA99].

La *Generación* de lecciones aprendidas se compone de las siguientes actividades: Recolectar, Estructurar y Adaptar y Almacenar. Cada actividad está compuesta por una serie de tareas que permiten alcanzar su objetivo. A continuación se describe cada actividad.

Recolectar

Por medio de esta actividad se pretende Recolectar las lecciones aprendidas que se han generado en el proyecto, o que son requeridas para el correcto desarrollo de un proyecto.

Existen tres métodos para recolectar las lecciones aprendidas, que se aplican de acuerdo a las necesidades del proyecto [BT98]:

- Usar fuentes disponibles de conocimiento donde existen lecciones aprendidas.
- Adquirir lecciones aprendidas con una meta específica (centralizada), para encontrar y extraer lecciones aprendidas en un área específica.
- Acumular conocimiento y lecciones aprendidas en el trabajo diario (descentralizada), mediante la colaboración del equipo de proyecto.

Tarea	Descripción
Identificar fuentes disponibles	Se deben identificar las diferentes fuentes y repositorios donde se almacenan las lecciones aprendidas, la información y el conocimiento. La información puede encontrarse sin estructura, en ocasiones se compone de la documentación o

	<p>entregables del proyecto.</p> <p>Los miembros del equipo, consultores, proveedores y el resto del personal de la empresa pueden ser una fuente de información y conocimiento.</p>
Realizar búsqueda y convocatoria	<p>Se deben hacer búsquedas en las fuentes información y conocimiento de la organización de acuerdo a la necesidad y alcance de la gestión de lecciones aprendidas del proyecto.</p> <p>Las diferentes personas que estén implicadas en la generación de lecciones aprendidas deben ser convocadas para que participen de las actividades y aporten su conocimiento.</p>
Recopilar lecciones aprendidas	<p>La recopilación de las lecciones aprendidas puede realizarse por medio de diferentes prácticas formales e informales, personales e impersonales.</p> <p>Muchas veces se desarrolla la recopilación mediante el trabajo de un problema y solución [SK09], aunque otros proponen que se trabaje de forma constructiva y se identifiquen excelencias y retos en los proyectos [BHN10].</p> <p>Se puede hacer la recopilación de las lecciones aprendidas <i>socializadas</i> a lo largo de las diferentes reuniones del equipo de proyecto. También se pueden recopilar lecciones aprendidas mediante la observación de las diferentes situaciones del proyecto. Hablar directamente con el cliente o interesados del proyecto permite obtener información importante sobre los resultados del proyecto y la forma de trabajo.</p>
Comparar y validar	<p>Se requiere comparar y validar la información y conocimiento recolectado [SK09], de esta forma se puede descartar lo que tiene poca relevancia o lo que ya hace parte de la memoria organizacional [BT98].</p> <p>Las lecciones aprendidas deben ser claras, contener la información necesaria para ser comprendidas y cumplir los criterios mínimos definidos por la organización. En el Capítulo 2.2.1 se presentan los atributos más importantes que caracterizan las lecciones aprendidas. Se debe buscar que sean relevantes, precisas y que puedan ser reutilizadas por</p>

	fases o proyectos posteriores [TA99].
--	---------------------------------------

Tabla 6 Tareas para Recolectar las lecciones aprendidas

Estructurar

En lugar de simplemente almacenar las lecciones aprendidas que fueron recolectadas, éstas deben ser estructuradas, ajustadas y clasificadas para que puedan ser aplicadas en futuros proyectos [SK09].

Tarea	Descripción
Estructurar lecciones recolectadas	<p>Aunque no todas las lecciones aprendidas pueden estructurarse formalmente, es recomendable contar con formatos y estructuras definidas para trabajar las lecciones aprendidas porque establecen una guía y ayudan a optimizar el tiempo de las personas involucradas en esta tarea [TA99].</p> <p>Se debe identificar la situación o problema y la solución o problema en la que se presenta la lección aprendida. Se recomienda definir el <i>Contexto</i> general de la lección aprendida ya que facilita su uso en proyectos futuros [OB05]. Para ayudar a estructurar y complementar la información de la lección aprendida es recomendable tener en cuenta el <i>Proyecto</i> y el <i>Proceso</i> de la organización sobre el que se presenta [ADH01].</p>
Armonizar y lograr consistencia	<p>Las lecciones aprendidas deben tener un estilo uniforme para evitar confusiones y facilitar su uso posterior. Los términos utilizados deben ser consistentes y estandarizados [BT98].</p> <p>La lección aprendida también debe estar descontextualizada, se debe eliminar toda la información que no sea relevante y que sea específica de la descripción de la situación o problema y de la solución o recomendaciones, manteniendo lo importante para que sea autocontenida y clara [BT98].</p>
Clasificar	<p>La clasificación ayuda a que las lecciones aprendidas puedan ser difundidas y consultadas más fácilmente, los procesos de búsqueda podrían ser realizados de acuerdo a las categorías y los miembros del equipo podrían encontrar elementos relacionados para complementar sus requerimientos. A partir</p>

	<p>del método 4ALL [BHN10] la primera forma de clasificar una lección aprendida define el tipo como Excelencia o Reto.</p> <p>La clasificación de las lecciones aprendidas puede ser mejorada al adicionar la referencia a los procesos y sub-procesos de la organización [TA99]. Para complementar la información se pueden relacionar artefactos, productos, tecnologías y otros elementos de acuerdo a las necesidades y propuestas de la organización. La sugerencia del presente marco de trabajo para la clasificación se presenta en el Capítulo 2.2.5 y se considera que una lección aprendida puede ser asociada a varias categorías al mismo tiempo.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 7 Tareas para Estructurar las lecciones aprendidas

Adaptar y almacenar

Después de Recolectar y Estructurar las lecciones aprendidas en un proyecto se deben almacenar para que pasen a ser parte de la memoria organizacional y puedan ser consultadas fácilmente. Las tecnologías de la información y comunicaciones juegan un papel crucial como elemento facilitador. El conocimiento explícito representado en bases de datos, información escrita, procesos y procedimientos, se complementa con el conocimiento tácito adquirido por las personas o redes de individuos.

Tarea	Descripción
Combinar con conocimiento existente	Se deben combinar las nuevas lecciones aprendidas con las existentes en la organización, esto permite la renovación de lecciones aprendidas, la posible aplicación en nuevos contextos y la eliminación de las que ya no se consideran relevantes para los intereses de la organización [BT98].
Adaptar y almacenar de acuerdo al medio	<p>En ocasiones la forma en la cual fue generada una lección aprendida no se adapta a la forma en que debe ser almacenada, finalmente puede verse reflejada como un cambio en los procesos y herramientas.</p> <p>Cuando se almacenan las lecciones aprendidas la memoria organizacional se actualiza. Existen situaciones en las cuales el conocimiento tácito generado no se puede almacenar directamente en forma de documentos, por lo que pueden ser</p>

útiles los mapas y páginas amarillas de conocimiento.

Tabla 8 Tareas para Adaptar y almacenar las lecciones aprendidas

1.3.Etapa de Aplicación

- **Objetivo:** identificar las lecciones aprendidas que requieren los diferentes miembros del equipo, para que sean transferidas y aplicadas oportunamente generando una ventaja competitiva en el desarrollo de los proyectos.
- **Elementos de entrada:** políticas y documentos de la organización, lecciones aprendidas, documentación del proyecto, alcance y necesidades del proyecto, organigramas, mapas de conocimiento.
- **Elementos de salida:** generación de conocimiento tácito y explícito, oportunidades de mejora, solicitudes para generación de lecciones aprendidas.

La fuente de la ventaja competitiva reside en la aplicación del conocimiento más que en el conocimiento mismo, esto se logra adaptando el conocimiento a los productos, procesos y servicios de la organización [GP07].

La *Aplicación* de lecciones aprendidas se compone de las siguientes actividades: Verificar, Transferir y Aplicar. Cada actividad está compuesta por una serie de tareas que permiten alcanzar su objetivo. A continuación se describe cada actividad.

Verificar

Se deben tener en cuenta las condiciones y necesidades de los miembros del equipo que se supone se beneficiarán del uso de las lecciones aprendidas en la organización [SK09]. Para esto se debe preparar el conocimiento necesario que se transfiera a la persona indicada en el momento más oportuno [WK00].

Tarea	Descripción
Relacionar lecciones pertinentes	Para relacionar adecuadamente cuáles lecciones aprendidas son pertinentes se debe identificar los miembros del equipo, las condiciones del proyecto, el tipo de información que requieren, la transferencia y aplicación que pueden generar los mejores resultados [SK09].
Explorar fuentes disponibles	<p>Se deben identificar las lecciones aprendidas, la información y el conocimiento, así como las diferentes fuentes y repositorios donde se almacenan. Los miembros del equipo, consultores, proveedores y el resto del personal de la empresa pueden ser una fuente de información y conocimiento.</p> <p>Si no existen lecciones aprendidas se puede solicitar la generación para que cuando se requiera – siempre y cuando el tiempo del proyecto lo permita – se encuentren disponibles para que sean transferidas y aplicadas por los miembros del equipo.</p>
Preparar material	Las lecciones aprendidas deben ser preparadas para ser transferidas a los miembros del equipo que las requieren. Es posible que se generen nuevos documentos, presentaciones y demás recursos que faciliten la labor transferencia y mejoren la comprensión por parte del equipo. En otras ocasiones es necesario adicionar el contexto del proyecto para complementar la información de las lecciones aprendidas y mejorar los resultados de su aplicación [TA99].

Tabla 9 Tareas para Verificar la aplicación de las lecciones aprendidas

Transferir

Se busca transferir las lecciones aprendidas a la persona indicada en el momento más oportuno, esto se facilita si el conocimiento a ser transferido es relativamente más explícito y menos tácito [KW06-2]. En muchas ocasiones se presta poca atención a la transferencia del conocimiento y se considera que el trabajo ha terminado cuando las lecciones aprendidas han sido generadas y se encuentran disponibles en algún repositorio [SK09]. Esta labor puede requerir incluso tareas

de logística para garantizar que el remitente y los miembros del equipo del proyecto interactúan adecuadamente.

Tarea	Descripción
Coordinar remitente y receptor	<p>Se deben definir las personas más idóneas para que sean los remitentes de las lecciones aprendidas que serán transferidas a los miembros del equipo. Igualmente se deben seleccionar cuáles personas del equipo de proyecto participarán de las diferentes actividades.</p> <p>La comunicación entre el remitente y receptor puede ser formal o informal, de manera personal o impersonal [SK09].</p> <p>Se deben acordar los horarios, la destinación de recursos del proyecto, los medios de comunicación que se utilizarán y las herramientas que puedan facilitar la labor.</p>
Transferir lecciones aprendidas	<p>La transferencia de las lecciones aprendidas se desarrolla por medio de las prácticas y condiciones acordadas entre el remitente y receptor. Como resultado se pueden generar oportunidades de mejora para el proceso.</p> <p>En ocasiones se desarrolla de forma individual por medio del auto aprendizaje, cuando un individuo utiliza una fuente de conocimiento para propio desarrollo.</p>

Tabla 10 Tareas para Transferir las lecciones aprendidas

Aplicar

Se debe usar el conocimiento existente en la organización, apropiarlo y aplicarlo para tomar decisiones. Mediante una adecuada aplicación del conocimiento se puede mejorar la eficacia operativa y estratégica de la organización [WK00].

Tarea	Descripción
Apropiar y aplicar lecciones aprendidas	<p>Los individuos deben tener la disposición de aprender y apropiar nuevo conocimiento, para internalizar el conocimiento existente en la organización deben dedicar tiempo y explorar cómo se han utilizado las lecciones aprendidas en situaciones anteriores [SK09].</p>

	<p>Cuando los miembros del equipo interiorizan nuevo conocimiento pueden ampliar, extender, reflexionar y modificar su comportamiento y cambiar la forma en que toman decisiones [TA99].</p>
<p>Identificar oportunidades de mejora</p>	<p>El reuso de conocimiento requiere una comunicación en dos vías, en primera medida los miembros del equipo reciben información y conocimiento para aplicarlo en el desarrollo de sus actividades, posteriormente deben reportar los resultados obtenidos donde se identifiquen las situaciones exitosas y las oportunidades de mejora [SK09]. Esta información puede ser utilizada para ajustar la planeación y monitoreo de las lecciones aprendidas del proyecto, incluso podrían generar lecciones aprendidas para proyectos futuros.</p>

Tabla 11 Tareas para Aplicar las lecciones aprendidas

2. Roles y responsabilidades

Los equipos de proyecto destinan recursos y usan las descripciones de procesos, conocimiento y experiencia existente para desarrollar sus proyectos; en ese desarrollo se realimentan y ganan experiencia. Lastimosamente no se puede esperar que inviertan esfuerzos considerables en la descripción, estructuración e integración de las lecciones aprendidas en la mejora de los procesos, porque estos equipos tienen una perspectiva de corto plazo y se enfocan en los objetivos del proyecto. Por esta razón se recomienda que exista una unidad organizacional responsable por la gestión de lecciones aprendidas que vigile el proceso a lo largo de los proyectos [ADH01].

La unidad organizacional responsable por la gestión de lecciones aprendidas debe garantizar que se dé la generación y aplicación de las lecciones aprendidas en los diferentes proyectos [BT98]. Por ello se debe propender para que las políticas de la empresa tengan en cuenta los aspectos necesarios que fomenten una cultura apropiada para la gestión de lecciones aprendidas, en donde se destinen los recursos como personal, tiempo y tecnología que soporten el proceso. Dentro de

cada proyecto se debe trabajar en la planeación y monitoreo, así como en los aspectos técnicos de la generación y disposición final, y en la distribución de las lecciones aprendidas que son demandadas por el equipo del proyecto [BT98].

Al iniciar un programa de lecciones aprendidas dentro de una organización una sola persona puede ser responsable y desempeñar la mayor parte de las funciones. A medida que el programa crezca más personas puede ser adicionadas a la unidad, incluso se pueden distribuir funciones específicas al interior de los proyectos [BT98]. Destinar un esfuerzo dedicado para la gestión de las lecciones aprendidas asegura que existan personas responsables y que el resultado sea consistente con el resto de información existente en la empresa y los proyectos [BT98].

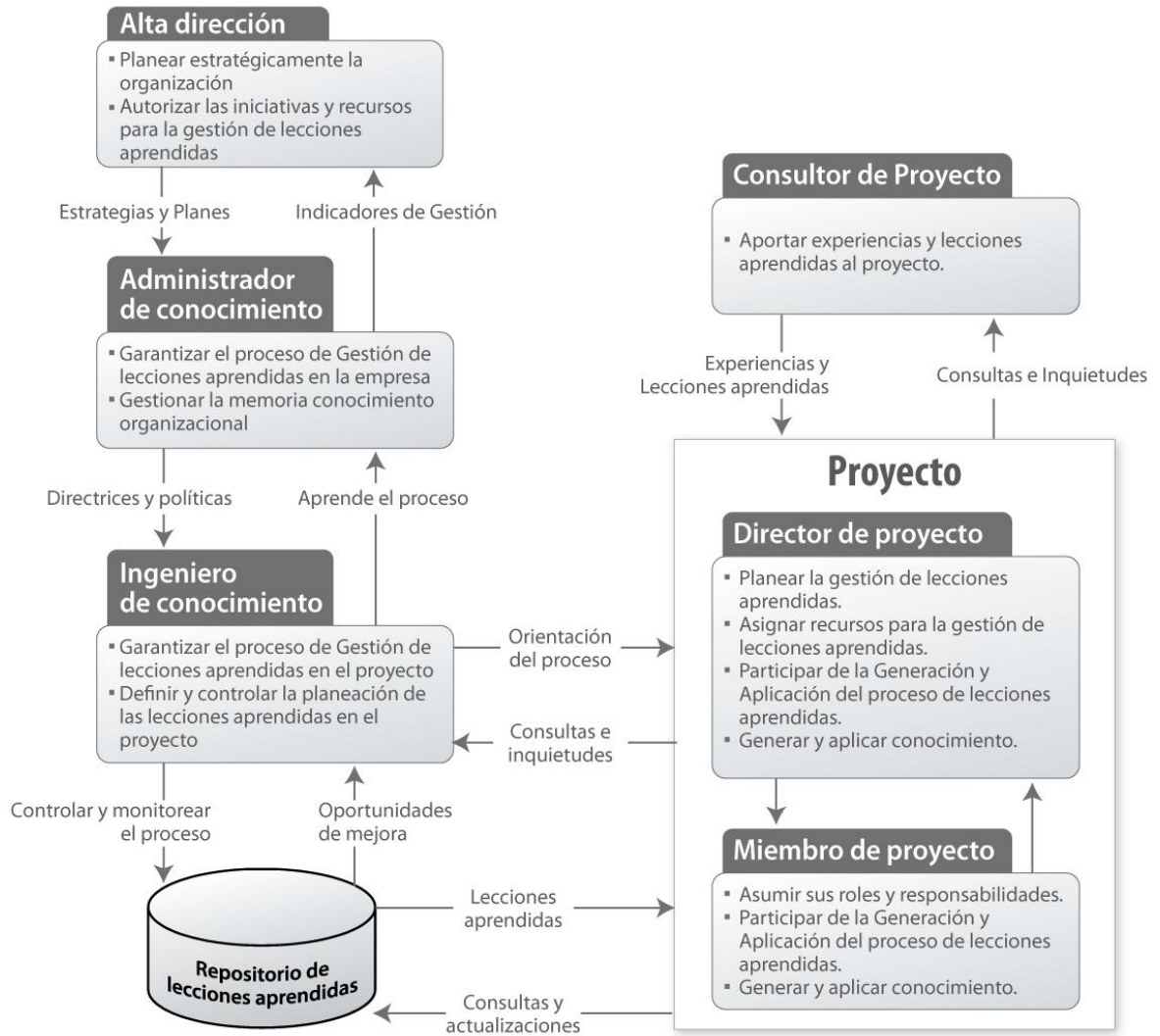
En la siguiente sección se describen cada uno de los roles que componen el marco de trabajo y posteriormente se detalla el nivel de responsabilidad de cada uno en las diferentes actividades mediante una matriz de responsabilidad.

2.1.Roles

Por medio de la asignación de roles se logra que no todos los miembros del proyecto deban conocer a fondo las actividades y componentes del proceso para la gestión de lecciones aprendidas. De esta forma, cuando las necesidades y los proyectos crecen, se pueden asignar y desarrollar especialistas en algunas tareas [SK09]. De acuerdo a Basili una fábrica de experiencia es una unidad organizacional separada que se dedica a trabajar la experiencia [SK09], pero debido a las limitaciones de recursos de las organizaciones objetivo del presente marco de trabajo no todos los roles planteados deben estar representados como cargos o personas específicas dentro de la organización, por el contrario, la propuesta puede ser adaptada por otras organizaciones, áreas o equipos y también a medida que crecen; lo importante es que siempre se tengan presenta

las responsabilidades y que las actividades sean desarrolladas. La Figura 17. Roles para la gestión de lecciones aprendidas presenta los diferentes roles que componen el presente marco de trabajo y las relaciones que existen entre ellos, a continuación se describe cada uno de los roles.

Figura 17. Roles para la gestión de lecciones aprendidas



Alta dirección

La alta dirección por medio de la planificación de la organización ejerce un impacto en los proyectos, a través del establecimiento de prioridades basadas en los riesgos, el financiamiento y el plan estratégico de la organización. La planificación de la organización puede guiar el financiamiento y el apoyo a los proyectos que componen el portafolio basándose en categorías de riesgo, líneas de negocio específicas o tipos generales de proyectos como infraestructura y mejora de los procesos internos [PMI08].

A partir de las condiciones del entorno, los indicadores de gestión en la organización y el monitoreo de los resultados de los proyectos, la alta dirección adapta los planes estratégicos y políticas de la compañía, ajusta las iniciativas de gestión de lecciones aprendidas y autoriza los recursos que se asignan.

Administrador de conocimiento

El administrador de conocimiento debe mantener una relación directa con la alta dirección de la organización, propender por la definición de políticas y la asignación de recursos para que se dé el proceso de gestión de lecciones aprendidas en toda la organización y transmitir las directrices necesarias para la ejecución de proyectos. La creación de una cultura apropiada y el mantenimiento de los nuevos hábitos permiten que este tipo de iniciativas se mantengan y puedan generar resultados en el largo plazo [KR10].

Como parte de la gestión de la memoria organizacional el Administrador de conocimiento debe velar para que a medida que se ejecuten proyectos se generen y utilicen las lecciones aprendidas.

Ingeniero de conocimiento

El ingeniero de conocimiento es el encargado de llevar a cabo el proceso de gestión de lecciones aprendidas dentro del proyecto, para esto participa activamente en las actividades que componen la Planeación y monitoreo en compañía del Director de proyecto. Es recomendable que el ingeniero de conocimiento no haga parte directa del equipo del proyecto para que no sea absorbido por las tareas del mismo y pueda asegurar el desarrollo de las actividades para la generación y aplicación de lecciones aprendidas [BT98].

En su relación con el Administrador de conocimiento debe desarrollar las acciones que contribuyan a la gestión de lecciones aprendidas a partir de las políticas organizacionales. También debe suministrar la información y las oportunidades de mejora identificadas para que el administrador de conocimiento pueda aprender del proceso.

El ingeniero de conocimiento debe atender las consultas e inquietudes que se presenten al interior del proyecto, sugerir prácticas para que el director y los miembros del proyecto realicen el proceso de la mejor manera. A medida que se avance en el proyecto debe controlar el proceso y mantenerse informado sobre las actividades de recolección, estructuración y almacenamiento de las lecciones aprendidas.

Director de proyecto

El director del proyecto es la persona asignada por la organización para alcanzar los objetivos del proyecto, debe ser capaz de comprender los detalles del proyecto y a su vez dirigirlo desde una perspectiva global [PMI08].

Dentro de sus responsabilidades se encuentran la dirección del proyecto y sus planes complementarios para mantener el proyecto encaminado en términos de cronograma y presupuesto, para lograrlo el Director del proyecto debe mantener

una adecuada relación con el cliente y los diferentes interesados [PMI08]. Para lograr la gestión de lecciones aprendidas dentro de la planeación general del proyecto debe incluir las etapas de planeación y monitoreo, generación y aplicación de lecciones aprendidas. Acompañado del Ingeniero de conocimiento, analizan las características del proyecto y determinan el alcance y necesidades para asignar los recursos apropiados, pero es el director de proyecto la autoridad final y responsable por la gestión de lecciones aprendidas al interior del proyecto.

Para lograr una mejor alineación del equipo de trabajo con el fin de conseguir los objetivos del proyecto, incluidos los referentes a la gestión de lecciones aprendidas, el director del proyecto debe comunicar adecuadamente los roles y responsabilidades, así mismo, los planes, tareas y estilo de trabajo [KR10] que se utilizarán para generar y aplicar las lecciones aprendidas. El reto es lograr que se lleve a cabo el proceso de gestión de lecciones aprendidas sin sacar substancialmente a los miembros del equipo de proyecto de sus tareas y responsabilidades. Debe propender por la pertinencia y oportunidad de las lecciones aprendidas que están disponibles para ser consultadas por los miembros del equipo, así como por la generación de lecciones al final o a lo largo de la ejecución del proyecto [OB05].

Miembro del equipo

El equipo del proyecto está conformado por el director del proyecto y otros miembros del equipo que desarrollan el trabajo. Este equipo está compuesto por quienes llevan a cabo el trabajo del proyecto: individuos procedentes de diferentes grupos, con conocimientos en una materia específica o con un conjunto de habilidades específicas [PMI08].

El miembro del equipo es la persona que ejecuta las actividades para cumplir con los objetivos del proyecto, es quien utiliza y genera gran parte de las lecciones aprendidas y pueden verse ampliamente beneficiado en el desarrollo de sus

tareas [DP98]. Debe cumplir con sus roles y responsabilidades del proyecto, dentro de las cuales aparecen las actividades para la gestión de lecciones aprendidas, que incluye la participación activa en las etapas de generación y aplicación por medio de: asistencia a talleres, reuniones, capacitaciones, consulta de procedimientos, repositorios, actividades de documentación, colaboración con otros miembros, entre otros [BT98].

Consultor de proyecto

Los consultores de proyecto son miembros externos al equipo de proyecto que pueden ser consultados para resolver inquietudes. En su relación con el Director de proyecto lo aconseja y revisa el proyecto, ayuda a identificar rutas de bloqueo, problemas, riesgos potenciales y estrategias de mitigación. En relación con el proceso de gestión de lecciones aprendidas interactúa con el director de proyecto principalmente en la etapa de planeación y monitoreo. El consultor transfiere su conocimiento al director de proyecto debido a que normalmente cuenta con más experiencia o profundidad de conocimiento en algunos temas.

El conocimiento del consultor también es transferido hacia los miembros del proyecto a lo largo de las diferentes etapas de proceso de gestión de lecciones aprendidas [OB05]. Esta persona debe atender las consultas del equipo de proyecto y participa de las actividades que se desarrollan para la generación y aplicación de las lecciones aprendidas cuando así lo requieran, pero no es responsable directo del proceso de gestión de lecciones aprendidas y no necesita conocerlo completamente.

2.2. Matriz de asignación de responsabilidades

Para determinar las responsabilidades que tienen los diferentes roles en las etapas y actividades del Marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas,

se utiliza la Matriz de asignación de responsabilidades – RACI por sus siglas en inglés.

La matriz de asignación de responsabilidades RACI se utiliza generalmente en la gestión de proyectos o procesos para relacionar actividades con recursos (individuos o equipos de trabajo) [PMI08]. De esta manera se logra asegurar que cada uno de los componentes del alcance esté asignado a un individuo o a un equipo. Una matriz RACI debe reflejar la aplicación de las responsabilidades que se describen a continuación:

- **Responsible – Responsable**

Es quien hace la tarea. Identifica el rol que es asignado para ejecutar una actividad en particular. El grado de responsabilidad es definida por el “Accountable”. Pueden haber múltiples “R” para una actividad.

- **Accountable – Aprobador**

Es el responsable de que se haga la tarea. Es el responsable final de la conclusión de la actividad y es quien tiene la capacidad de decir “sí” o “no”. Esta responsabilidad no puede ser delegada. Debe haber una y sólo una “A” para una decisión o actividad.

- **Consulted – Consultado**

Se le informa y se le consulta información (comunicación bidireccional). Identifica las funciones que deben ser “consultadas” antes que una decisión o actividad sea finalizada. Este rol posee alguna información o capacidad necesaria para terminar el trabajo, puede aportar consejos y opiniones.

- **Informed – Informado**

Este rol debe ser informado sobre el progreso y los resultados del trabajo (comunicación unidireccional). Identifica las funciones que deben ser informadas sobre la conclusión o resultado de la decisión o actividad.

En la Tabla 12 Matriz RACI del Marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas se describen las diferentes etapas y actividades para la gestión de lecciones aprendidas, y se relacionan los diferentes roles propuestos para el marco de trabajo definiendo el nivel de responsabilidad que debe asumir frente a cada actividad.

Etapa	Actividad	Roles					
		Alta dirección	Administrador de conocimiento	Ingeniero de conocimiento	Director de proyecto	Miembro del proyecto	Consultor de proyecto
Planeación y control	Planear	I	I	A	R		C
	Comunicar			A	R	I	
	Controlar		I	A	R		C
	Aprender	I	A	R			
Generación	Recolectar			I	A	R	C
	Estructurar			I	A	R	C
	Adaptar y almacenar		I	C	A,R	R	I
Aplicación	Verificar				A,R	R	C
	Transferir			I	A,R	R	
	Aplicar		I	I	A,R	R	C,I

Tabla 12 Matriz RACI del Marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas

3.Prácticas, herramientas y artefactos

Las prácticas, herramientas y artefactos para la gestión de lecciones aprendidas deben facilitar el proceso de aprendizaje antes, durante y después de cada actividad. En este sentido, cada vez que los miembros del equipo inician un proyecto deben chequear si se ha hecho algo similar anteriormente y qué pueden aprender de esto. Mientras se está desarrollando el proyecto debe existir la oportunidad para reflexionar sobre lo que se ha hecho y realizar ajustes a partir de lo aprendido. Al final del proyecto se recomienda hacer una recopilación que permita posteriormente a otras personas reutilizar lo aprendido [IDEA98].

A continuación se presentan las prácticas, herramientas y artefactos que sirven como referencia para el presente marco de trabajo. En ítem uno se relaciona el momento en el cual generan un mayor valor: antes, durante o después de una actividad.

3.1.Prácticas

Las prácticas que se presentan en la Tabla 13 Prácticas para la gestión de lecciones aprendidas pueden ser utilizadas en las diferentes etapas y actividades

del marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas, para ampliar información consultar el *Anexo 1 - Prácticas*.

Práctica	Antes de una actividad	Durante una actividad	Después de una actividad
Asistencia de par	✓	✓	
Café de conocimientos	✓	✓	✓
Capacitaciones	✓		
Caso de estudio		✓	✓
Comunidad de prácticas (CoP)	✓	✓	✓
Encuestas	✓		✓
Entrevistas	✓		✓
Observación y estudio		✓	✓
Revisión de evidencia rápida (RER)	✓	✓	✓
Revisión de proyecto o fases			
Post Mortem – Reuniones de revisión de proyecto (PPR)			✓
Revisión después de la acción (AAR)		✓	
Revisión retrospectiva			✓
4ALL		✓	✓
Talleres		✓	
Tormentas de ideas	✓		

Tabla 13 Prácticas para la gestión de lecciones aprendidas

3.2.Herramientas

En la tabla Tabla 14 Herramientas que facilitan la gestión de lecciones aprendidas se relacionan aquellas herramientas que pueden servir para mejorar y optimizar el esfuerzo en las diferentes actividades que componen la gestión de lecciones aprendidas, para ampliar información consultar el *Anexo 2 - Herramientas*.

Herramienta	Antes de una actividad	Durante una actividad	Después de una actividad
Blogs		✓	✓
Correo electrónico	✓	✓	✓
Foros		✓	✓
Herramientas para flujo de trabajo "Workflow"		✓	
Intranets, Bancos de conocimiento	✓	✓	✓
Listas de correo	✓	✓	✓
Páginas amarillas, Mercado de conocimiento "Marketplace"	✓	✓	
Sistemas de teleconferencia	✓	✓	✓
Wiki		✓	✓

Tabla 14 Herramientas que facilitan la gestión de lecciones aprendidas

3.3.Artefactos

Los artefactos de la Tabla 15 Artefactos utilizados en la gestión de lecciones aprendidas sirven para representar la información y conocimiento que se genera en el desarrollo de las diferentes prácticas, para ampliar información consultar el *Anexo 3 - Artefactos*.

Artefacto	Antes de una actividad	Durante una actividad	Después de una actividad
Actas de reunión		✓	✓
Casos de uso	✓	✓	
Documentación de procesos, políticas, manuales	✓	✓	✓
Glosarios	✓	✓	
Lección aprendida	✓	✓	✓
Mapas de conocimiento y directorios corporativos	✓	✓	
Mapas mentales o conceptuales	✓	✓	
Modelos de dominio	✓	✓	

Organigramas	✓	✓	
--------------	---	---	--

Tabla 15 Artefactos utilizados en la gestión de lecciones aprendidas

En el *Anexo 5 – Artefacto formato lección aprendida* se presenta una propuesta para ser utilizada como formato base de recopilación de lecciones aprendidas en los proyectos, de forma similar en el *Anexo 6 – Artefacto formato acta de reunión* contiene el formato propuesto para dejar constancia de las actividades desarrolladas y compromisos de una reunión.

3.4.Relación de las prácticas, herramientas y artefactos

La Tabla 16 Prácticas, herramientas y artefactos para la gestión de lecciones aprendidas relaciona de forma integral las prácticas con las herramientas que más se adecúan para soportar el tipo de actividad asociada, así mismo se identifican cuáles artefactos sirven para representar la información y conocimiento en cada una de las prácticas.

Algunas prácticas pueden utilizar las herramientas expuestas para facilitar su desarrollo y obtener resultados informales, así como la creación de conocimiento tácito o apoyar la labor de los miembros del equipo que no se ven representados directamente por alguno de los artefactos; en estos casos se utilizará como referencia la palabra *Otro*.

Se utilizará la siguiente notación para referenciar los artefactos:

- AR: Actas de reunión
- CU: Casos de uso
- DOC: Documentación de procesos, políticas, manuales
- GLO: Glosarios
- LA: Lección aprendida

- MC: Mapas de conocimiento y directorios corporativos
- MD: Modelos de dominio
- MM: Mapas mentales o conceptuales
- ORG: Organigramas

Prácticas	Herramientas									
	Blogs	Correo electrónico	Foros	Workflow	Intranet	Listas de correo	Páginas amarillas	Teleconferencia	Wiki	Sin herramienta
Asistencia de par	Otro	Otro	Otro		CU GLO		MC ORG	AR CU LA		AR CU LA
Café de conocimientos	Otro	LA	LA		GLO	LA	MC ORG	DOC LA MM	LA	DOC LA MM
Capacitaciones		DOC	Otro		DOC GLO ORG	DOC		AR DOC LA		AR DOC LA
Caso de estudio	LA	DOC	LA	DOC	CU DOC LA			CU MC MD		CU MD MM
Comunidad de práctica	MM Otro	LA MM	LA MM			LA	MC ORG	LA	LA MM	LA
Encuestas	DOC Otro	DOC Otro	DOC LA		DOC Otro	Otro	MC ORG	DOC LA Otro	LA	DOC LA Otro
Entrevistas		AR DOC Otro	AR DOC Otro		DOC LA	DOC Otro	MC ORG	AR MD MM	LA	AR MD MM
Observación y estudio	LA Otro	LA		DOC	CU DOC ORG		MC ORG	AR MD MM	LA	AR MD MM
Revisión de evidencia rápida (RER)		Otro	LA	DOC	DOC	Otro	MC ORG	AR MD MM	LA	AR MD MM
Post Mortem – Reuniones de revisión de	LA Otro	DOC LA Otro	DOC LA	DOC	DOC GLO LA	LA	MC ORG	AR MD MM	DOC LA	AR MD MM

Prácticas	Herramientas									
	Blogs	Correo electrónico	Foros	Workflow	Intranet	Listas de correo	Páginas amarillas	Teleconferencia	Wiki	Sin herramienta
proyecto (PPR)										
Revisión después de la acción (AAR)		LA	LA		GLO LA	LA	MC	AR MD MM	LA	AR MD MM
Revisión retrospectiva	LA Otro	DOC LA Otro	DOC LA	DOC	DOC GLO LA	LA	MC ORG	AR MD MM	DOC LA	AR MD MM
4ALL	Otro	LA			DOC LA	LA		AR LA MM	LA	AR LA MM
Talleres	DOC	AR DOC	AR DOC	LA DOC	LA	AR DOC	MC ORG	AR MD MM	DOC LA	AR MD MM
Tormenta de ideas	LA Otro	LA	MM		CU DOC GLO		MC ORG	AR MD MM	LA	AR MD MM

Tabla 16 Prácticas, herramientas y artefactos para la gestión de lecciones aprendidas

3.5. Actividades y prácticas en la gestión de lecciones aprendidas

La relación entre las etapas del proceso, sus actividades y las prácticas se presentan en la Tabla 17 Actividades y prácticas recomendadas. Se puede facilitar el desarrollo de las prácticas en cada actividad por medio del uso de las herramientas y artefactos que se presentan en la Tabla 16 Prácticas, herramientas y artefactos para la gestión de lecciones aprendidas.

Etapa	Actividad	Prácticas
Planeación y	Planear	<ul style="list-style-type: none"> Asistencia de par Comunidad de práctica

control		<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de evidencia rápida • Tormentas de ideas
	Comunicar	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones • Caso de estudio • Talleres
	Controlar	<ul style="list-style-type: none"> • Café de conocimientos • Caso de estudio • Observación y estudio • Revisión de evidencia rápida
	Aprender	<ul style="list-style-type: none"> • Café de conocimientos • Caso de estudio • Encuestas • Entrevistas • Observación y estudio • Revisión de proyecto o fases
Generación	Recolectar	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia de par • Café de conocimientos • Comunidad de prácticas • Encuestas • Entrevistas • Tormentas de ideas
	Estructurar	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia de par • Caso de estudio • Comunidad de prácticas • Revisión de proyecto o fases • Talleres
	Adaptar y almacenar	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia de par • Café de conocimiento • Capacitaciones • Caso de estudio • Comunidad de prácticas • Talleres
Aplicación	Verificar	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia de par • Café de conocimientos • Comunidad de prácticas • Entrevistas • Revisión de evidencia rápida • Tormentas de ideas
	Transferir	<ul style="list-style-type: none"> • Café de conocimientos • Capacitaciones • Caso de estudio • Talleres • Revisión de evidencia rápida
	Aplicar	<ul style="list-style-type: none"> • Café de conocimientos • Caso de estudio

		<ul style="list-style-type: none">• Comunidad de prácticas• Observación y estudio• Revisión de proyecto o fases• Talleres
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 17 Actividades y prácticas recomendadas

CAPÍTULO 5. VALIDACIÓN DEL MARCO DE TRABAJO

En este capítulo se describe la validación del marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software mediante la discusión con un panel de expertos.

1. Panel de expertos

En el sector académico se contó con la colaboración de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca.

- Francisco José Pino Correa
 - Doctorado en Tecnologías Informáticas Avanzadas en la Universidad Castilla-La Mancha.
 - Integrante del grupo IDIS (Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software) de la Universidad del Cauca.
 - El Dr. Pino recibió el Premio Extraordinario de Doctorado, otorgado por la UCLM. Sus intereses de investigación se enfocan en el área de calidad y mejoramiento de procesos de desarrollo de software en pequeñas empresas y mejora de procesos en entornos multimodelos.

Para la validación en el sector empresarial se contó con el apoyo de 5 colaboradores de las siguientes empresas:

- Cap Consulting Group Ltda.
 - Firma de consultoría y capacitación empresarial en Gestión del capital humano, Gestión estratégica de TIC's y Gestión del Conocimiento. Expertos en desarrollo de soluciones web y biometría.
 - Colaborador: Cristian Soto, Consultor empresarial.

- Sitio web <http://www.gestiondeconocimiento.com.co>
- Nexura Internacional SAS.
 - Compañía proveedora de soluciones tecnológicas y servicios de alta calidad orientados a la optimización de procesos en organizaciones públicas y privadas.
 - Colaborador: Camilo Valencia, Director de proyectos.
 - Sitio web <http://www.nexura.com>
- Password S.A.
 - Proveedores de servicios, soluciones software y hardware en seguridad de la información y seguridad informática.
 - Colaborador: John Martínez, Director general de proyectos.
 - Colaborador: Muller Rosero, Analista de seguridad informática.
 - Sitio web <http://www.password.com.co>
- Servinformacion S.A.
 - Empresa colombiana especializada en la creación de soluciones tecnológicas de Localización Inteligente orientadas a proveer servicios a las áreas administrativas, de mercadeo y de logística de las compañías.
 - Colaborador: Holmes Zambrano, Director de proyectos.
 - Sitio web <http://www.servinformacion.com>

2.Proceso de validación

Se programaron tres (3) sesiones en las cuales participaron los colaboradores de las diferentes entidades con el fin de realizar la validación del marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software. Como guía para el desarrollo de los talleres se desarrolló una presentación en la que se describe el contexto y características generales del presente marco de trabajo, y más concretamente las etapas, actividades, prácticas, los roles y relaciones.]

Se programaron tres (3) talleres, dos (2) de ellos utilizando como herramienta de comunicación sistemas de teleconferencia, en las que se utilizó la presentación para guiar a los participantes sobre los puntos más importantes del marco de trabajo. Posteriormente se realizaron discusiones y tormentas de ideas en los que los participantes expusieron sus puntos de vista, se resolvieron inquietudes acerca de lo planteado en el marco de trabajo. Las diferentes observaciones y realimentaciones fueron plasmadas en un artefacto presentado en el *Anexo 6 – Artefacto formato acta de reunión*.

Una vez finalizada la discusión se utilizó el *Anexo 4 – Artefacto de validación* para que los participantes respondieran un conjunto de siete (7) preguntas que permitieron desarrollar una evaluación cerrada acerca sobre su opinión.

Finalmente los datos recopilados por medio del artefacto de validación fueron tabulados y se analizaron para complementar el presente marco de trabajo.

3.Resultados de la validación

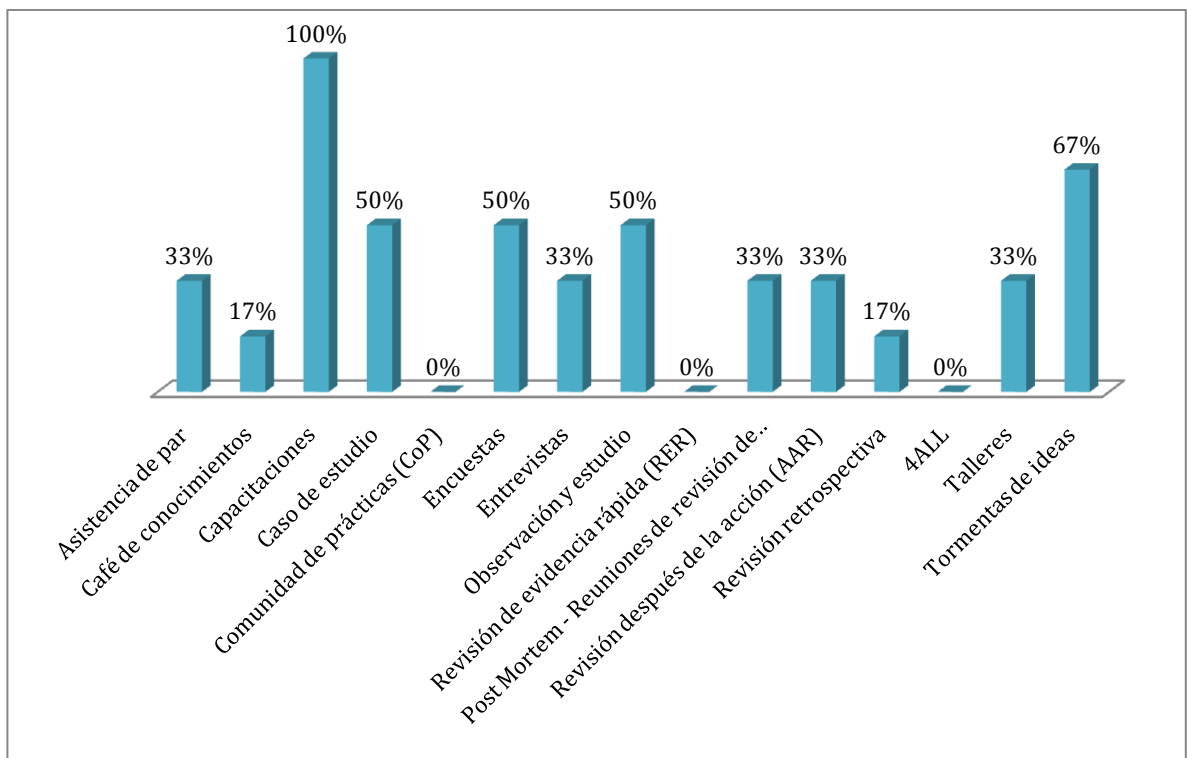
Durante los diferentes talleres que se desarrollaron se obtuvo una realimentación importante que permitió ajustar el proceso propuesto dentro del marco para la gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software. Se complementó su definición para que pueda ser establecido como un proceso más dentro de una organización y la forma como se interrelaciona con los demás procesos.

Los datos recopilados mediante el *Anexo 4 – Artefacto de validación* fueron tabulados y en las siguientes secciones se presentan los resultados encontrados. En la primera sección denominada *Información general* se presentaron cuatro (4) preguntas sobre los elementos utilizados en la formulación del marco de trabajo. En la segunda sección se presentaron tres (3) preguntas para identificar el nivel de acuerdo de los participantes con la propuesta del marco de trabajo.

3.1.Prácticas

Para identificar las prácticas reconocidas por los colaboradores que participaron de los talleres se utilizó la pregunta ¿Cuál(es) de las siguientes PRÁCTICAS se han empleado en su organización? y se obtuvieron los resultados presentados en la Figura 18. Prácticas comúnmente empleadas. Se puede apreciar que sólo la práctica de *Capacitaciones* es utilizada por todos los participantes. Solamente cinco prácticas (Caso de estudio, Encuesta, Observación y estudio y Tormenta de ideas) son utilizadas por el 50% o más de los participantes. Tres de las prácticas no son utilizadas dentro de las organizaciones.

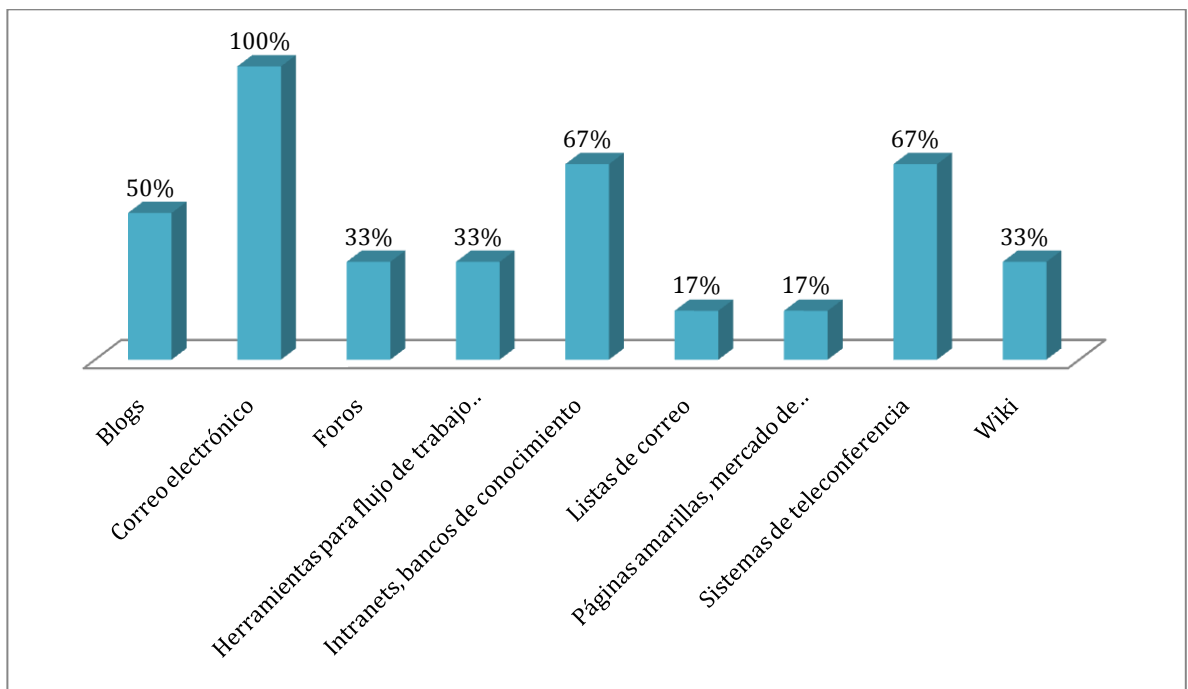
Figura 18. Prácticas comúnmente empleadas



3.2.Herramientas

Para identificar las herramientas que utilizan los colaboradores que participaron de los talleres se realizó la pregunta ¿Cuál(es) de las siguientes HERRAMIENTAS se han empleado en su organización? y se obtuvieron los resultados presentados en la Figura 19. Herramientas comunmente empleadas. Se puede apreciar que el correo electrónico es utilizado por todos los participante y que los Blogs, Intranets, bancos de conocimiento y los Sistemas de teleconferencia son herramientas ampliamente reconocidas y utilizadas.

Figura 19. Herramientas comunmente empleadas

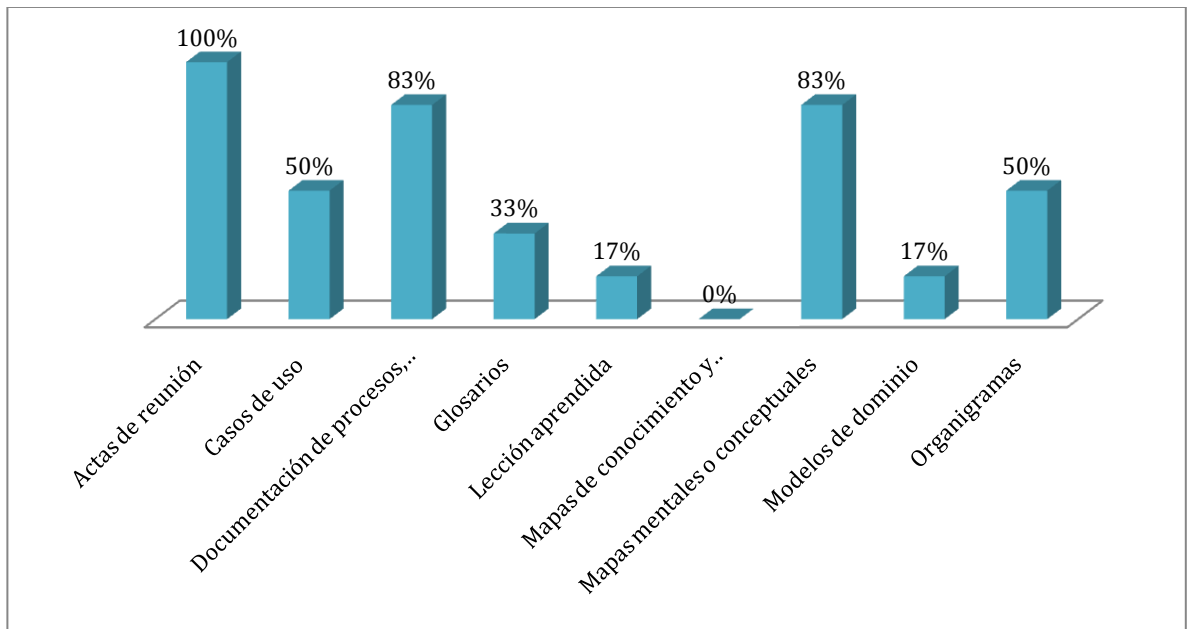


3.3.Artefactos

Los artefactos que utilizados por los colaboradores que participaron de los talleres se identificaron por medio de la siguiente pregunta ¿Cuál(es) de los siguientes ARTEFACTOS se han empleado en su organización?, se obtuvieron los

resultados presentados en la Figura 20. Artefactos comunmente utilizados. Se puede apreciar que las Actas de reunión, Documentación de procesos, políticas, manuales y los Mapas mentales o conceptuales son ampliamente utilizados. Curiosamente a pesar de que los participantes hacen parte de equipos de desarrollo de software o su rol es muy cercano a estas actividades, solamente el 50% de ellos han utilizado los casos de uso.

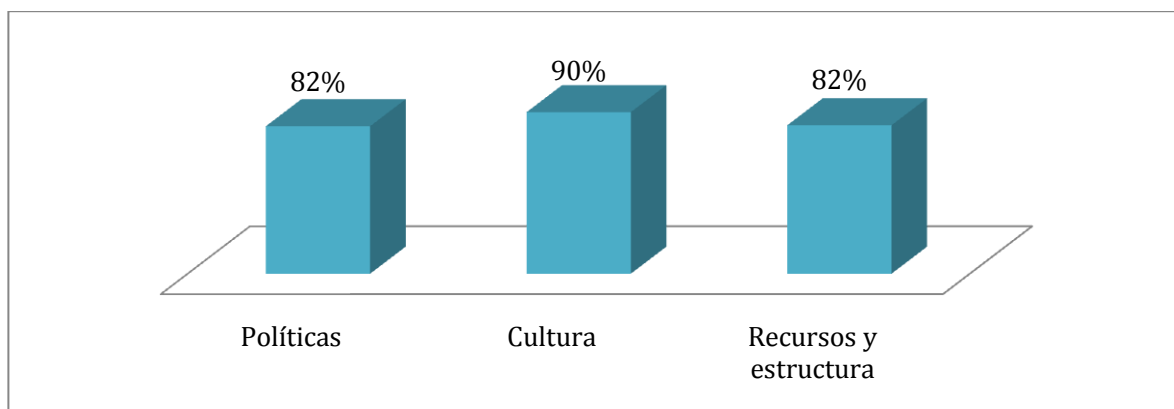
Figura 20. Artefactos comunmente utilizados



3.4. Factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas

Para identificar cuáles son los factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas se preguntó acerca del “nivel de acuerdo” de los participantes en una escala de 1 a 5, donde 1=Muy en desacuerdo 2=En desacuerdo 3=Neutral 4=De acuerdo 5=Muy de acuerdo. Los resultados presentados en la Figura 21. Nivel de acuerdo sobre los factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas indican que lo que más son los aspectos culturales de las organizaciones.

Figura 21. Nivel de acuerdo sobre los factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas

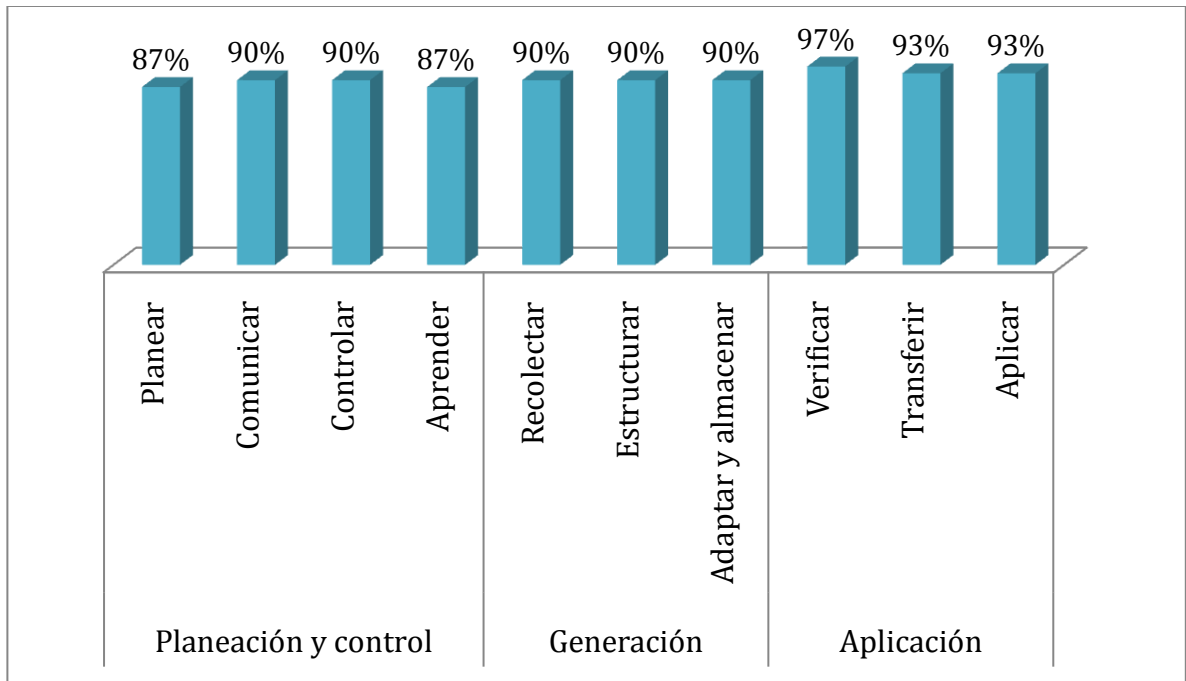


Los participantes consideran que en las Políticas de la organización el *Apoyo de la alta dirección* es el factor más relevante. Dentro de la Cultura la *Comunicación* y la *Disposición al cambio* son los elementos que más contribuyen a que una iniciativa para la gestión de lecciones aprendidas genere buenos resultados. Finalmente como parte de los Recursos y estructura, las *Personas* son lo más importante para que la gestión de lecciones aprendidas se dé en una organización.

3.5.Etapas y actividades

El “nivel de acuerdo” de los colaboradores que participaron del proceso de validación con respecto a las etapas y actividades planteadas en el marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas es bastante alto. Como se puede apreciar en la Figura 22. Nivel de acuerdo para las etapas y actividades del marco de trabajo las actividades que revisten el mayor interés pertenecen a la etapa de aplicación.

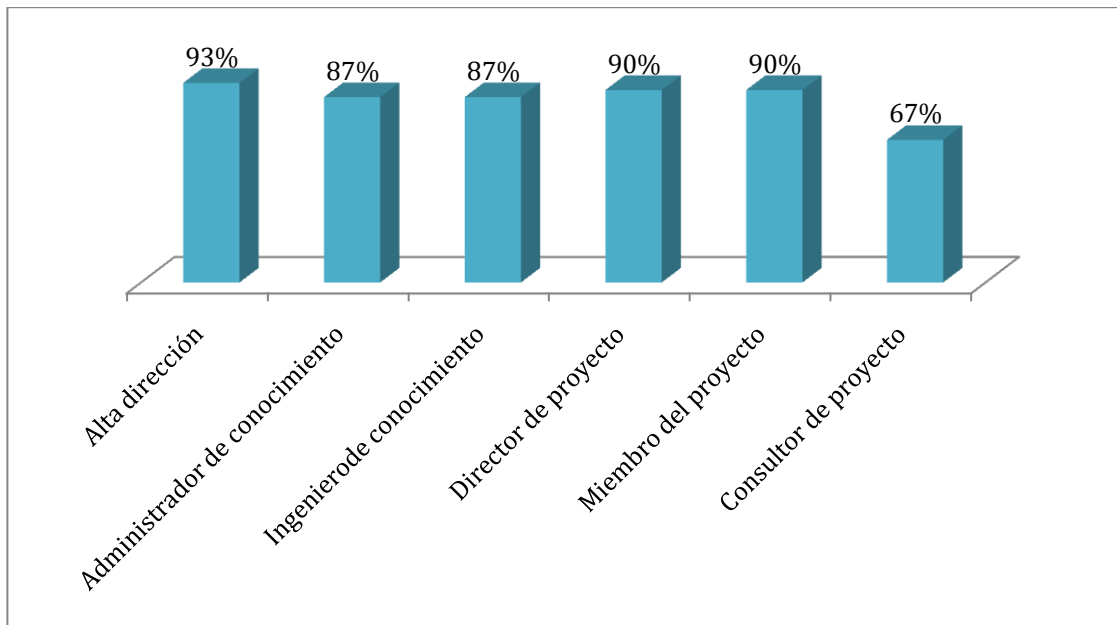
Figura 22. Nivel de acuerdo para las etapas y actividades del marco de trabajo



3.6. Roles y responsabilidades

En la Figura 23. Nivel de acuerdo para los roles y responsabilidades del marco de trabajo se aprecia que los roles planteados en el marco de trabajo son bien aceptados. Únicamente el rol *Consultor de proyecto* presenta poca aceptación, debido a que no lo ven muy involucrado en el proceso, esto concuerda con lo planteado en el Capítulo 4.2 Roles y responsabilidades donde se describe que este rol no tiene responsabilidades directas sobre el proceso, y por esta razón dicho rol no tiene actividades asignadas que afecten directamente la gestión de lecciones aprendidas a lo largo de los proyectos.

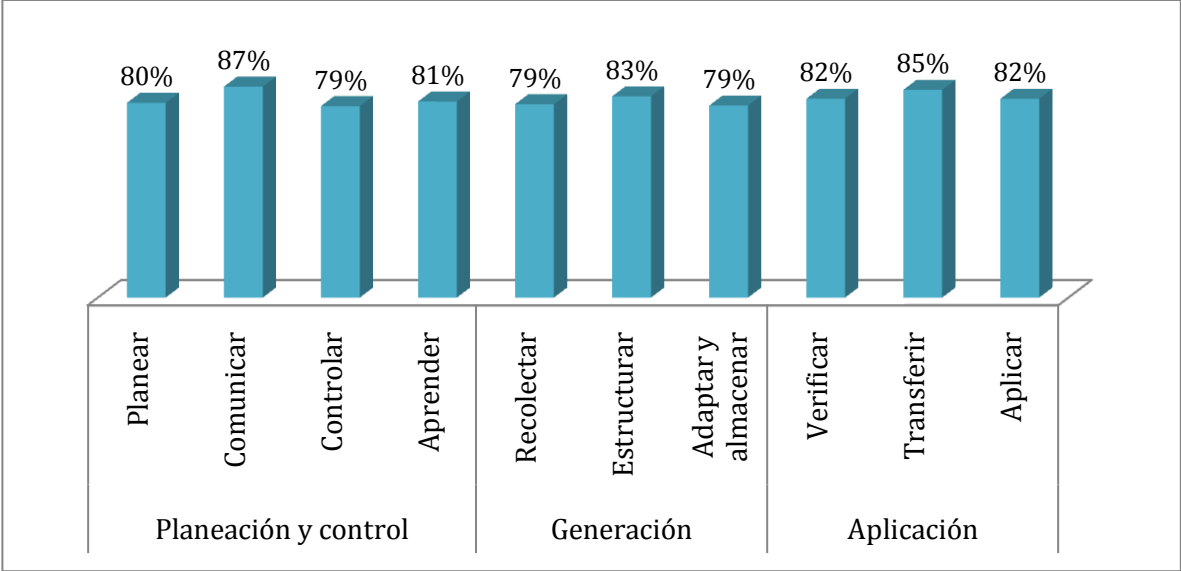
Figura 23. Nivel de acuerdo para los roles y responsabilidades del marco de trabajo



3.7.Actividades y prácticas

El “nivel de acuerdo” de las prácticas propuestas para las diferentes actividades del marco de trabajo que se presenta en Figura 24. Nivel de acuerdo para las actividades y prácticas del marco de trabajo indica que su nivel tiende a ser alto. Pero es posible que las empresas tengan otras prácticas o hagan uso de prácticas informales que se adecúan mejor a sus necesidades, por lo que el nivel de aceptación de dichas prácticas para las actividades no supera el 90%.

Figura 24. Nivel de acuerdo para las actividades y prácticas del marco de trabajo



CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Como resultado del trabajo se obtuvo una propuesta para que las empresas y grupos de desarrollo de software gestionen las lecciones aprendidas en los proyectos que ejecutan. Inicialmente se identificaron los factores más relevantes que se deben tener en cuenta para el marco de trabajo de acuerdo a las características del contexto de trabajo; a partir de esto se desarrolló la propuesta en la que se definió un proceso compuesto por etapas, actividades y tareas, así como también roles y responsabilidades, prácticas, herramientas y artefactos que facilitan la gestión de lecciones aprendidas; finalmente se hizo una validación del marco de trabajo con el sector académico y empresarial gracias al cual se hicieron algunos ajustes y se concluyó que un referente como éste puede facilitar el aprendizaje en los equipos de desarrollo de software.

Se logró confirmar que la cultura de la organización juega un papel crucial en la gestión del conocimiento, en especial para la administración y reuso de las lecciones aprendidas de los proyectos. Cualquier iniciativa para mejorar la gestión de proyectos y la generación de conocimiento, acompañada de un cambio cultural en el equipo, puede generar resultados sostenibles y efectivos en el largo plazo. Una organización puede tener todos los procesos formalmente establecidos, y las políticas definidas, contar con las herramientas y tecnología, pero sin la cultura apropiada, la gestión y reuso de lecciones aprendidas no ocurre.

Para mejorar los procesos informales por medio de los que los individuos se comunican e intercambian conocimiento, la alta dirección de la organización y los directores de proyecto deben valorar e impulsar las prácticas que contienen un alto grado de conocimiento tácito mediante la asignación de recursos. De esta manera la experiencia informal se transforma en elementos reusables para otros proyectos y es más fácil su transferencia; este tipo de conocimiento se socializa en

las reuniones o talleres en las que los miembros del equipo de proyecto – muchas veces sin darse cuenta – comparten sus experiencias y resuelven problemas.

Cuando se gestiona y reusa el conocimiento, en particular las lecciones aprendidas, se obtienen mejoras en la organización que generan ventajas competitivas en el desarrollo de los proyectos. Como la fuente de la ventaja competitiva reside en la aplicación del conocimiento más que en el conocimiento mismo, el marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas en equipos de desarrollo de software abarca los elementos necesarios que permiten planear y controlar, generar y finalmente aplicar el conocimiento en las actividades que se deben realizar cuando se desarrollan proyectos. Se recomienda que la gestión de lecciones aprendidas sea implantada como un proceso adicional de la organización y se deben establecer claramente los puntos de comunicación hacia los demás procesos.

A pesar que una adecuada gestión de las lecciones aprendidas puede ayudar a la organización a construir y retener su conocimiento [IDEA98], en la validación se encontró que existe desconocimiento de la gestión de conocimiento y lecciones aprendidas, que es difícil establecer una adecuada alineación entre las estrategias de la organización y la ejecución de este tipo de iniciativas en el trabajo diario que se desarrolla en los proyectos. Para evitar que un plan para la gestión de lecciones aprendidas sea abandonado si no se obtienen resultados significativos en el corto plazo, la alta dirección debe afrontar la resistencia al cambio y asignar los recursos que permitan evidenciar los beneficios que se pueden obtener. Estos beneficios dependerán del rol del colaborador y su nivel de acercamiento al proceso para gestionar las lecciones aprendidas en los proyectos.

Trabajo futuro

El marco de trabajo presentado en este trabajo permite que a futuro las organizaciones lo complementen con sus experiencias y lo amplíen hasta abarcar la transformación de las lecciones aprendidas en mejores prácticas. Darle forma a los artefactos, definir las herramientas particulares que se utilizarán y lograr que el conocimiento representado en las lecciones aprendidas, haga parte integral del conocimiento (tácito y explícito) que las requieren para mejorar el desarrollo de sus actividades diarias, exige que las personas estén comprometidas a participar de la iniciativa y que los resultados obtenidos sean más grandes e importantes que el esfuerzo realizado.

La validez y la oportunidad del conocimiento varía con el paso del tiempo debido a los cambios en el entorno, la organización y sus procesos, por esta razón el proceso de calificación y mantenimiento de las lecciones aprendidas presenta un campo de acción de mucho interés e importancia. La valoración y mantenimiento de las lecciones aprendidas es un área que presenta complejidad y que exige que sea desarrollada con un esfuerzo reducido, por lo cual puede ser un punto importante de trabajo que complemente el presente marco de trabajo y puede ser desarrollado posteriormente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ADH01] ALTHOFF, Klaus-Dieter; DECKER, Björn, HARTKOPF, Susanne and Others. Experience Management: The Fraunhofer IESE Experience Factory. Proceedings of Industrial Conference on Data Mining, Leipzig, July 24-25, 2011.
- [AL01] ALAVI, M., & LEIDNER, D.E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136.
- [BHN10] BAAZ, Anders; HOLMBERG, Lena; NOLSSON, Agneta and Others. Appreciating Lessons Learned 4ALL. *IEEE Software*, vol. 27, no. 4, 2010, pp. 72 – 79.
- [BT98] BIRK, Andreas; TAUTZ, Carsen. Knowledge Management of Software Engineering Lessons Learned. 10th International Conference of Software Engineering and Knowledge Engineering, IESE-Report No. 002.98, July, 1998.
- [CKS09] CHRISSIS, Mary Beth; KONRAD, Mike y SHRUM, Sandy. CMMI, Guía para la integración de procesos y la mejora de productos. Pearson Educación, 2009.
- [CMU11] Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute. CMMI For Development SCAMPI Class A Appraisal Results 2010 End-Year Update. Pittsburgh, Marzo de 2011.
URL <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/casestudies/profiles/pdfs/upload/2011MarCMMI.pdf> {consulta: agosto de 2011}.
- [DP98] DAVENPORT, Thomas, & PRUSAK, Laurence. Working knowledge: How organizations manage what they know. Harvard Business School Press, Boston, 1998.
- [EJ05] EDWARDS, John. Business Processes and Knowledge Management. *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Vol. 1, pp. 350-355. 2005.
- [GP07] GOTTSCHALK, Petter. IT in Knowledge Management. *Knowledge Management Systems in Law Enforcement: Technologies and Techniques*, pp. 45-70. 2007.
- [HW03] HARRISON, Warren. A Software Engineering Lessons Learned Repository. 27th Annual NASA Goddard/IEEE Software Engineering Workshop (SEW-27'02). 2003.

[ICONTEC08] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001 (tercera actualización), Sistemas de gestión de la calidad. ICONTEC. Bogotá, Noviembre 2008.

[ICONTEC10] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Norma Técnica Colombia NTC-ISO 9004 (Tercera actualización), Gestión para el éxito sostenido de una organización. ICONTEC. Bogotá, Febrero 2010.

[IDEA08] LEASK, Marilyn, LEE, Caren and Others. Knowledge management tools and techniques. IDeA Improvement and development agency for local government, March, 2008. URL <http://www.idea.gov.uk/idk/aio/8595069> {consulta: junio de 2011}.

[IEEE04] IEEE. SWEBOK: Software Engineering Body of Knowledge. ISBN 0-7695-2330-7. URL <http://www.swebok.org> {consulta: agosto de 2011}

[KL10] KTATA, Oualid and LÉVESQUE, Ghislain. Designing and Implementing a Measurement Program for Scrum Teams: What do agile developers really need and want? C3S2E-1, pp.101-107. 2010. ISBN: 978-1-60558-901-5.

[KW06] KING, William. Knowledge Sharing. Encyclopedia of Knowledge Management, pp. 493-498. 2006.

[KW06-2] KING, William. Knowledge Transfer. Encyclopedia of Knowledge Management, pp. 538-543. 2006.

[KR10] KOTTER, John; RATHGEBER, Holger. Nuestro témpano se derrite. Editorial Norma. 2010. ISBN 9789580498445.

[LET04] LEVITT, Theodore. La miopía en el marketing. Harvard Business Review, Julio 2004, pág. 88-99.

[LT04] LU, Juin-Cherng; TSAI, Chia-Wen. An Investigation to an Enabling Role of Knowledge Management Between Learning Organization and Organizational Learning. Creating Knowledge Based Organizations, J. N. D. Gupta, pp. 278-298. 2004.

[MCIT11] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia, Fedesoft y otros. Generación de estrategias para el desarrollo tecnológico del sector software y servicios de TI mediante la aplicación de vigilancia tecnológica y prospectiva. Bogotá, enero de 2011.

URL http://www.fedesoft.org/descargas/Propuesta-VE_PEM_2010_V4_definitiva.pdf {consulta: junio de 2011}.

[MK08] McKinsey & Company. Desarrollando el sector de TI como uno de Clase Mundial. Bogotá, octubre de 2008.

URL <http://www.transformacionproductiva.gov.co/Library/News/Files/UAI002-50-01SWTI.pdf320.PDF> {consulta: junio de 2011}.

[ME02] MEDELLÍN, Enrique. Elementos para la gestión de activos intangibles en una organización. Artículo preparado para la Reunión técnica internacional sobre gestión del conocimiento, Diciembre 2002.

URL <http://purace.unicauca.edu.co/DelInteres/GestionConocimiento/web/ponencia2/Medellin.pdf> {consulta: abril de 2011}.

[NT99] NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. La organización creadora de conocimiento. Oxford University Press, México. 1999.

[OB05] OWEN, Jill; BURSTEIN, Frada. Where Knowledge Management Resides within Project Management. Case Studies in Knowledge Management, pp. 138-154. 2005.

[PAE03] PRIKLADNICKI, Rafael, AUDY, Jorge and EVARISTO, Roberto. Global software development in practice lessons learned. Software Process Improvement and Practice, vol. 8, no. 4, pp. 267 – 281, 2003.

[PE11] PROEXPORT. Colombia: La Transformación de un País, Software & Servicios de Tecnología de Información (TI). Bogotá, mayo de 2011.

URL [http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/225_Proexport - Software y Servicios de TI \(Mayo 2011\).pdf](http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/225_Proexport - Software y Servicios de TI (Mayo 2011).pdf) {consulta: junio de 2011}.

[PMI08] Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), Cuarta edición. Project Management Institute, 2008.

[SK09] SCHNEIDER, Kurt. Experience and Knowledge Management in Software Engineering, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany. 2009.

[TA99] TAURIANEN, Annukka. Experience Capturing Process and its Enactment. Master thesis in University of Oulu, November, 1999.

[WK00] WIIG, Karl. The Intelligent Enterprise and Knowledge Management. Article prepared for UNESCO's Encyclopedia of Life Support Systems, Diciembre 2000.

URL <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.86.5708&rep=rep1&type=pdf> {consulta: marzo de 2011}.

[WN06] WICKRAMASINGHE, Nilmini. Knowledge Creation. Encyclopedia of Knowledge Management, pp. 326-335. 2006.

ANEXOS

ANEXO 1. PRÁCTICAS

Son componentes de los procesos que permiten identificar y compartir experiencias y lecciones aprendidas que sirven para crear y mantener conocimientos que se convierten en apoyo a los proyectos o actividades a realizar. Su aplicación hace que se generen artefactos. Un artefacto es un producto o un elemento de información creado o modificado durante la ejecución de un proceso.

Asistencia de par

Es la transferencia de conocimientos, experiencias y procedimientos, de un experto u otros equipos antes de iniciar un proyecto o actividad, esto sirve de ayuda a los que van a recibir esta información o experiencia en el tema y área deseada; el tiempo de apoyo de un par depende delo requerido en el proyecto.

Hablar con pares o compañeros con experiencia es el mejor modo de acercarse a nuevos proyectos, se ahorra tiempo y dinero, evitando así la repetición de errores, lo cual genera una mejor relación entre los compañeros de trabajo [IDEA08].

Café de Conocimientos

Es una conversación que se da en un ambiente informal, donde las personas comparten conocimientos, experiencias, procesos creativos y opiniones acerca de un tema de interés general o específico, por medio de un diálogo donde se estimula la generación y comprensión de ideas en tiempos cortos [IDEA08].

Capacitaciones

La capacitación es un proceso a corto plazo, que contiene un conjunto de acciones educativas y administrativas orientadas al cambio y mejoramiento de conocimientos, experiencias, habilidades y actitudes del personal, a fin de propiciar mejores niveles de desempeño compatibles con las exigencias de la actividad que desempeña; los equipos de trabajo pueden solicitarla para que sea más fácil de adoptar y aplicar las prácticas de Gestión de Conocimiento facilitando el proceso de sensibilización y afianzando así las ideas que expresa la Gestión de Conocimiento [IDEA08].

Caso de estudio

Es un proceso que reúne y presenta los resultados de un proyecto, realizando una simulación de una hipótesis, identificando el problema, el contexto, los objetivos, las condiciones, generando una explicación de la solución y por último muestra los resultados.

Los estudios de caso usualmente conectan o enfocan la información más útil y se pueden emplear para capturar y registrar los estudios realizados de un proyecto permitiendo más accesible al lector [IDEA08].

Comunidad de Practica (CoP)

Son un conjunto o grupo de personas que saben de un tema o área específica, que laboran como una red de comunicación informal o formal, donde se buscan otros métodos de trabajar, se fomenta el desarrollo y el intercambio de ideas, se identifican las soluciones, se reducen los esfuerzos, se comparten conocimientos y múltiples experiencias.

Ahora las personas tienen acceso a la red, a compartir y a desarrollar las actividades completamente en línea, superando los desafíos de las fronteras geográficas, estimulando de esta forma el flujo de conocimientos.

Para dirigir una comunidad de práctica, se deben considerar varias opciones como:

- ¿Qué quieres lograr?
- ¿Comparten los participantes necesidades e intereses en común?
- ¿Cómo va a atraer el interés?
- ¿Cómo va a involucrar a los participantes?
- ¿Cómo va a desarrollar su comunidad?
- ¿Cómo va a interactuar, aprender y compartir?
- ¿Cómo va a evolucionar?

Si el aprendizaje o conocimiento es adquirido y redistribuido, el éxito de esta comunidad será contundente y muchas otras personas se pueden beneficiar de esto [IDEA08].

Encuestas

Es un método que puede ser utilizado para reunir información, datos o material de investigación por medio de un conjunto de preguntas dirigidas a una muestra representativa, con el fin de conocer características, opiniones o hechos en general [TA99].

Entrevistas

Es la interacción verbal o conversación entre una o varias personas en un tema específico o asignado, que puede generar respuestas elaboradas y no elaboradas, las cuales necesitan de una clasificación, son extremadamente flexibles, capaz de adaptarse a cualquier condición, situación, personas, permitiendo la posibilidad de aclarar preguntas, orientar la investigación y resolver las dificultades que pueden encontrar [TA99].

Observación y estudio

La observación se da de forma inmediata, espontánea según el comportamiento de las personas y empresas, proporcionando información rápida, de fácil manejo, mientras el estudio es un proceso que recopila información por medio de cuestionarios, dirigidos a un modelo específico, para conocer así situaciones, hechos u opiniones en particular [TA99pag61].

Revisión de evidencia rápida RER

Es una exploración o revisión rápida de un tema en particular, para las investigaciones y documentar su respectiva respuesta, permitiendo así consolidar conocimientos, experiencias e información útil que se puede utilizar para otros proyectos u actividades.

Esta revisión se puede realizar antes, durante y después de una actividad, por lo cual no se debe considerar una revisión definitiva, sino más bien el más adecuado, dado el tiempo y los recursos disponibles.

Se utiliza para tener una base al iniciar un proyecto u actividad y así evitar la duplicación de esfuerzos; se puede ejecutar de la siguiente manera:

Reunir al grupo de trabajo, se pide que escriban las ideas sobre el tema a tratar o investigado, se organizan las ideas por temas y según el tema las personas a laborar en él, se puede usar las discusiones del grupo como práctica y siempre debe haber un facilitador presente para registrar la discusión. Se debe tener en cuenta que la evidencia de apoyo se registra (direcciones URL, las rutas de archivos, citas y datos de contacto.)

Y por último se debe elaborar un informe o documento que resume la discusión y los resultados, los cuales deben ser publicados a través de la intranet, Internet o en versión papel, para que cualquiera pueda usar en futuros proyectos [IDEA08].

Revisión de proyecto o fases

Es el proceso de análisis de las divisiones que existen en un proyecto, en las cuales se realizan controles adicionales para la gestión eficaz de la conclusión del entregable mayor. Las fases de un proyecto son un elemento primordial para el ciclo de vida de este, pero se debe tener en cuenta que una fase de un proyecto no es un grupo de procesos de dirección de proyectos [PMI08].

Las fases de un proyecto tienen características similares:

- Fase secuencial, en el momento de cierre de una fase se realiza una transferencia o entrega de trabajo.
- El trabajo tiene un enfoque único, que es diferente a cualquier otra fase.
- Para alcanzar el objetivo o el entregable principal, se necesita un control mayor [PMI08].

Post-Mortem o Reuniones de revisión de proyecto PPR

Son un proceso de evaluación que se realiza al finalizar un proyecto, donde se identifican las lecciones aprendidas mediante la revisión de la calidad del proyecto y los factores que hayan influido en el desarrollo de este, como lo son: los procesos, recursos y colaboración, lo cual, puede servir para muchos propósitos, actividades o proyectos futuros.

También permite que el aprendizaje y las experiencias individuales, se transfieran a todo el equipo de trabajo; sin embargo, al realizar un enfoque orientado al problema se puede convertir en una experiencia negativa para las personas que participan en la evaluación [NR09].

Revisar después de la acción (AAR)

El Análisis después de la acción (AAR), se realiza durante una actividad o fase del proyecto, es una revisión organizada que toma la forma de una

discusión de manera rápida e informal, pero muy específica, la cual nos permite analizar las lecciones aprendidas con un: ¿Qué pasó?, ¿Por qué?, ¿Qué salió bien?, ¿Qué se necesita mejorar? y ¿Cuáles lecciones aprendidas se pueden aplicar y brindar como una experiencia?, las personas encargadas de este proceso son los involucrados con el proyecto o actividad [IDEA08].

Los resultados de este análisis se pueden registrar y almacenar en una intranet o sitio web, de esta forma los interesados en el tema, se pueden beneficiar de los conocimientos adquiridos, en especial aquellos que están trabajando en un proyecto similar o actividad

Revisión retrospectiva

Es un proceso formal o conclusión que se realiza al terminar un proyecto, evento o actividad, para ver en detalle las lecciones aprendidas del mismo y así ser utilizadas en los proyectos futuros. Está estructurado para ayudar a las personas involucradas a reflexionar sobre el proyecto detalladamente. La revisión se realiza para asegurar que: si se retuvo el aprendizaje y las experiencias de lo que ha sucedido, el ¿Por qué sucedió?, ¿Mirar porque salió bien?, ¿Qué se necesita mejorar?, ¿Cuáles lecciones aprendidas se pueden brindar a otros proyectos o actividades futuras? Y por último ¿por qué utilizar una revisión retrospectiva?

Todo gran proyecto debe concluir con una revisión retrospectiva. Esta es la principal forma de asegurar que las lecciones aprendidas se registran de una manera objetiva, asegurando que la información pueda ponerse a disposición de los demás [IDEA08].

4ALL

Es un nuevo método de lecciones aprendidas que facilita el aprendizaje a través de la moderación y control del tiempo, aumentando la identificación de la excelencia y el aprendizaje de lo que salió bien. Este método equilibra experiencias positivas y negativas, centrándose principalmente en la excelencia (es decir, los logros y las experiencias positivas) y en menor grado en los problemas (los problemas y las experiencias negativas) [BHN10].

Los cinco pasos para utilizar el método 4ALL son:

- Presente lo básico para utilizar este método y el proyecto que se va a trabajar.
- Identifique excelencias y desafíos.
- Defina la clase y las áreas principales.
- Analice y formule sugerencias.
- Esté de acuerdo sobre mejoras y concluya.

Talleres

Los talleres son trabajos o actividades que se pueden programar, se utilizan para identificar problemas, lecciones aprendidas y cómo se pueden resolver por medio del conocimiento tácito de las personas [OB05].

Tormentas de ideas

También se conoce como lluvia de ideas, esta técnica maneja la creatividad en general de varias personas que dan aportes y sugerencias en un tema específico, siempre existe un moderador que no debe influir en el proceso [KM05].

Para utilizar esta técnica se debe tener en cuenta:

- Tener un tema claro, el cual es informado a los demás integrantes del grupo por medio del moderador.

- Los participantes están invitados a asociarse libremente y aportar las ideas que quieran.
- No hay ninguna crítica o discusión durante esta sesión.
- El tiempo de duración de cada sesión es de hasta 20 minutos.
- Los participantes son animados para referirse a las contribuciones anteriores, para generar una buena idea.
- El equipo termina con un tablero, mapa mental, acta de reunión o documento lleno de palabras y frases cortas.

ANEXO 2. HERRAMIENTAS

Se relaciona con la utilidad y oportunidad con la que las personas puedan acceder y aprender del conocimiento almacenado, por medio de sistemas, soluciones sencillas, herramientas, técnicas, actividades y creatividad, que permitan encontrar excelentes resultados de una manera eficaz.

Blogs

Esta herramienta es un espacio para publicar experiencias o diferente tipo de información sobre diferentes temas, el cual contiene un orden cronológico y está abierto a comentarios [KM5].

Correo electrónico

Es una de las herramientas de Gestión de Conocimiento que permite enviar y recibir información, no solo de texto sino de todo tipo de documentos digitales de una forma rápida, eficiente y con fácil acceso, bien sea organizacional o personal [KM05].

Foros

Es una herramienta que permite construir una discusión, compartir, comparar diferentes ideas, para así confirmar una interpretación de un tema, que se da por medio de un ordenador [GP07].

Herramientas para flujos de trabajo “Workflow”

Herramienta que automatiza flujos de trabajo, ya que aplica conocimiento a una regla de trabajo por medio de un aplicativo, reduciendo las necesidades y haciendo más eficiente la relación de los documentos, información, reglas y actividades de un proceso de una organización [GP07].

Intranets, Bancos de conocimiento

Es donde se presentan repositorios de información, conocimientos, recursos, con los cuales se puede dar a conocer la empresa u organización, lo cual se realiza por medio de servicios en línea. Permitiendo de esta manera registrar y almacenar los resultados de la AAR en una intranet o sitio web, así los interesados pueden tener acceso a ellos [IDEA08].

Listas de correo

En esta herramienta se da el intercambio masivo de información y conocimientos de una forma organizada, para así ser difundida a los otros miembros del equipo de trabajo, de esta forma se difunde todos los conocimientos y experiencias adquiridas de una manera rápida y sencilla [KM5].

Páginas amarillas, Mercado de conocimiento “Marketplace”

Es un repositorio donde se referencia los conocimientos, experiencias y habilidades de una persona en un tema específico, lo cual se realiza con ayuda de un aplicativo, siendo muy beneficioso para una organización o proyecto ya que se utiliza antes, durante y después de una actividad.

De esta forma se identifica lo que sabe y lo que necesita saber sobre un tema en particular, conectándose así de una manera apropiada.

El mercado de conocimiento se puede utilizar en muchas situaciones, y es particularmente útil para delegar funciones y responsabilidades dentro de un equipo nuevo de un proyecto.

El éxito de la utilización de esta herramienta depende de la voluntad de los participantes que contribuyen y se benefician en igual medida con el intercambio de conocimientos, dependiendo en gran medida el grado de confianza entre los individuos.

Para hacer el uso de un mercado de conocimiento se debe tener en cuenta:

- Identificar sus necesidades de conocimiento, son las áreas donde no se tiene conocimiento.
- Identificar sus ofertas de conocimiento, son las áreas donde usted tiene conocimiento y experiencia para compartir con los demás.
- Recolectar información básica para iniciar el "proceso de recolección de conexión, por ejemplo: nombre, cargo, organización, dirección de correo electrónico, el tema.

Esta información puede ser registrada en un formulario, una hoja de cálculo Excel, por correo electrónico o en un tablero durante la sesión. Esta información se utiliza para conectar a las personas a las personas y el proceso de intercambio puede comenzar [IDEA08].

Sistemas de teleconferencia

Es una herramienta que permite el intercambio de información, conocimientos y experiencias entre varias personas, por medio de ordenadores a distancia a través de un sistema de telecomunicaciones [IDEA08]

Wiki

Esta herramienta es una plataforma abierta, donde se puede divulgar experiencias o alguna información sobre diferentes temas o un tema específico como gestión de conocimiento.

En una Wiki se puede grabar todo lo que pensamos que otros pueden necesitar, para esto es necesario que haya un moderador, además, se deben tener reuniones mensuales del Grupo de Usuarios Wiki [KM05].

ANEXO 3. ARTEFACTOS

Un artefacto es un producto o un elemento de información creado o modificado durante la ejecución de un proceso, el cual puede ser parte de un producto de software o producto del proceso de gestión.

Actas de reunión

Son las notas, observaciones o ideas sobre lo que sucedió en una reunión: donde se escribe que se hizo, que se va a hacer, las recurrencias; estos documentos son útiles ya que se le pueden dar a la gente que estuvo ausente en la reunión, sirven como registro y buenas prácticas posteriormente.

Casos de uso

Permite describir los pasos o las actividades que deben realizarse para llevar a cabo algún proceso, especificando la comunicación y comportamiento de un sistema entre su interacción con los usuarios y los sistemas. Representan o ilustran los requerimientos, requisitos, conocimientos y experiencias entre los colaboradores y un sistema informático [KM05].

Documentación de procesos, políticas, manuales, estándares

Sirven para generar conceptos de codificación y transmisión de conocimiento, experiencias, actividades de las organizaciones, diligenciados en un documento.

Los manuales contienen una descripción precisa de cómo deben desarrollarse las actividades de algún proceso y se encuentran de fácil acceso a los integrantes de un grupo, organización o individuos [GP07].

Glosarios

Es un mecanismo simple para la recolección de los términos definidos y sus significados, se asemeja a un diccionario de un vocabulario específico. [KM05], permitiendo almacenar o guardar hechos o términos que forman una pauta en un proyecto o en una organización [SK09]

Lección aprendida

Es un formato que se diligencia, en el cual se promueven las buenas prácticas, y evita la repetición de errores [BT98].

Las lecciones aprendidas, tanto formales como informales, son un método importante para la creación de conocimiento.

Las formales se producen en el extremo de un proyecto o en una fase de un proyecto, los talleres se utilizan para identificar problemas / lecciones, cómo se pueden resolver (tácito a la creación de conocimiento explícito y transferencia).

Las lecciones deben estar documentadas y disponibles en el servidor de red para su uso futuro.

A nivel informal, las lecciones aprendidas se producen en todo el proyecto en el que los miembros del equipo se reúnen para resolver el problema (tácito a la creación de conocimiento tácito y la transferencia) [OB05].

Mapas de conocimiento y directorios corporativos

Es similar a un directorio pero sin los nombres de las personas, en el cual se habla de los cargos, gráficamente se puede hacer un gráfico o una figura [TA99].

Estos mapas de conocimiento y directorios corporativos ubican e identifican las fuentes de conocimiento, personas o temas de una organización [GP07].

Modelos de dominio

Es una herramienta de ingeniería de Software que capta los conceptos claves de un dominio, similar a un diagrama de clases pero sin atributos [SK09].

Los modelos de dominio son una herramienta de ingeniería de software que especifica la descripción de los dominios, la construcción de un modelo consiste en capturar los conceptos claves de un dominio y para mostrar cómo se relacionan entre ellos [KM05].

Mapas mentales o conceptuales

Es un diagrama que relaciona las ideas, expresiones, conocimientos, palabras, conceptos y relaciones que se presentan en la mente, alrededor de una palabra clave o de una idea central; se utiliza para generar una estructura, una organización o clasificar ideas y por último la resolución de problemas o toma de decisiones; su organización depende de la importancia de los conceptos y la estructura de las áreas u organizaciones [SK09].

Organigramas

Es un documento que representa gráficamente a los miembros del equipo del proyecto y sus interrelaciones para un proyecto específico, donde se define su estructura, que es de tipo jerárquico y no incluyen la descripción de los puestos de trabajo [PMI08].

ANEXO 4. ARTEFACTO DE VALIDACIÓN

1. Información general

1.1. ¿Cuál(es) de las siguientes PRÁCTICAS se han empleado en su organización? (puede seleccionar más de una opción).

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Asistencia de par
_____ | Revisión de proyecto o fases |
| <input type="checkbox"/> Café de conocimientos
_____ | <input type="checkbox"/> Post Mortem – Reuniones de
revisión de proyecto (PPR)
_____ |
| <input type="checkbox"/> Capacitaciones
_____ | <input type="checkbox"/> Revisión después de la acción
(AAR)
_____ |
| <input type="checkbox"/> Caso de estudio
_____ | <input type="checkbox"/> Revisión retrospectiva
_____ |
| <input type="checkbox"/> Comunidad de prácticas (CoP)
_____ | <input type="checkbox"/> 4ALL
_____ |
| <input type="checkbox"/> Encuestas
_____ | |
| <input type="checkbox"/> Entrevistas
_____ | |
| <input type="checkbox"/> Observación y estudio
_____ | <input type="checkbox"/> Talleres
_____ |
| <input type="checkbox"/> Revisión de evidencia rápida
(RER)
_____ | <input type="checkbox"/> Tormentas de ideas
_____ |

1.2. ¿Cuál(es) de las siguientes HERRAMIENTAS se han empleado en su organización? (puede seleccionar más de una opción).

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Blogs
_____ | <input type="checkbox"/> Listas de correo
_____ |
| <input type="checkbox"/> Correo electrónico
_____ | <input type="checkbox"/> Páginas amarillas, mercado de
conocimiento “Marketplace”
_____ |
| <input type="checkbox"/> Foros
_____ | <input type="checkbox"/> Sistemas de teleconferencia
_____ |
| <input type="checkbox"/> Herramientas para flujo de
trabajo “Workflow”
_____ | <input type="checkbox"/> Wiki
_____ |
| <input type="checkbox"/> Intranets, bancos de
conocimiento
_____ | |

1.3. ¿Cuál(es) de los siguientes ARTEFACTOS se han empleado en su organización? (puede seleccionar más de una opción).

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Actas de reunión | <input type="checkbox"/> Mapas de conocimiento y directorios corporativos |
| <input type="checkbox"/> Casos de uso | <input type="checkbox"/> Mapas mentales o conceptuales |
| <input type="checkbox"/> Documentación de procesos, políticas, manuales | <input type="checkbox"/> Modelos de dominio |
| <input type="checkbox"/> Glosarios | <input type="checkbox"/> Organigramas |
| <input type="checkbox"/> Lección aprendida | |

1.4. Factores que facilitan la gestión de lecciones aprendidas

Por favor seleccione el número que mejor represente su “nivel de acuerdo” para cada uno de los FACTORES que facilitan la gestión de lecciones aprendidas:

1=Muy en desacuerdo 2=En desacuerdo 3=Neutral 4=De acuerdo 5=Muy de acuerdo

Categoría	Factor	Nivel de acuerdo				
		1	2	3	4	5
Políticas	Alienación o intención					
	Apoyo de la alta dirección					
	Estímulos					
	Orientación al entorno					
	Toma de riesgos controlados					
Cultura	Autonomía					
	Colaboración					
	Comunicación					
	Disposición al cambio					
	Información versátil					
	Valores					
Recursos y estructura	Estructura					
	Herramientas					
	Personas					
	Recursos financieros					
	Tiempo					

2. Marco de trabajo para la gestión de lecciones aprendidas

2.1. Etapas y actividades

Por favor seleccione el número que mejor represente su “nivel de acuerdo” para cada una de las ACTIVIDADES que componen las etapas propuestas en el marco de trabajo:

1=Muy en desacuerdo 2=En desacuerdo 3=Neutral 4=De acuerdo 5=Muy de acuerdo

Etapas	Actividad	Nivel de acuerdo				
		1	2	3	4	5
Planeación y control	Planear					
	Comunicar					
	Controlar					
	Aprender					
Generación	Recolectar					
	Estructurar					
	Adaptar y almacenar					
Aplicación	Verificar					
	Transferir					
	Aplicar					

2.2. Roles y responsabilidades

Por favor seleccione el número que mejor represente su “nivel de acuerdo” para las responsabilidades de cada uno de los ROLES propuestos en el marco de trabajo:

1=Muy en desacuerdo 2=En desacuerdo 3=Neutral 4=De acuerdo 5=Muy de acuerdo

Rol	Nivel de acuerdo				
	1	2	3	4	5
Alta dirección					
Administrador de conocimiento					
Ingeniero de conocimiento					
Director de proyecto					
Miembro del proyecto					
Consultor de proyecto					

2.3. Prácticas y actividades

Por favor seleccione el número que mejor represente su “nivel de acuerdo” para las PRÁCTICAS de cada actividad propuestas en el marco de trabajo:

1=Muy en desacuerdo 2=En desacuerdo 3=Neutral 4=De acuerdo 5=Muy de acuerdo

Etapa	Actividad	Práctica	Nivel de acuerdo				
			1	2	3	4	5
Planeación y control	Planear	Asistencia de par					
		Comunidad de práctica					
		Revisión de evidencia rápida					
		Tormentas de ideas					
	Comunicar	Capacitaciones					
		Caso de estudio					
		Talleres					
	Controlar	Café de conocimientos					
		Caso de estudio					
		Observación y estudio					
		Revisión de evidencia rápida					
	Aprender	Talleres					
		Café de conocimientos					
		Caso de estudio					
		Encuestas					
		Entrevistas					
		Observación y estudio					
	Generación	Recolectar	Revisión de proyecto o fases				
Asistencia de par							
Café de conocimientos							
Comunidad de prácticas							
Encuestas							
Entrevistas							
Estructurar		Tormentas de ideas					
		Asistencia de par					
		Caso de estudio					
		Comunidad de prácticas					
		Revisión de proyecto o fases					
Adaptar y		Talleres					
		Asistencia de par					

Etapa	Actividad	Práctica	Nivel de acuerdo				
			1	2	3	4	5
	almacenar	Café de conocimiento					
		Capacitaciones					
		Caso de estudio					
		Comunidad de prácticas					
		Talleres					
Aplicación	Verificar	Asistencia de par					
		Café de conocimientos					
		Comunidad de prácticas					
		Entrevistas					
		Revisión de evidencia rápida					
		Tormentas de ideas					
	Transferir	Café de conocimientos					
		Capacitaciones					
		Caso de estudio					
		Talleres					
		Revisión de evidencia rápida					
	Aplicar	Café de conocimientos					
		Caso de estudio					
		Comunidad de prácticas					
		Observación y estudio					
		Revisión de proyecto o fases					
		Talleres					

ANEXO 5. ARTEFACTO FORMATO LECCIÓN APRENDIDA

Lección aprendida	
Objeto *	
Situación o problema *	
Solución o recomendaciones *	
Contexto	
Palabras clave	
Clasificación	•
Notas Si es una solicitud de conocimiento, describir las posibles fuentes de experiencia	
Información complementaria	
Tipo de lección aprendida	Excelencia () Reto ()
Proceso y artefactos relacionados	•
Áreas de conocimiento	•
Proyectos relacionados	•
Personas involucradas Describir el rol y nombre de la persona	•
Lecciones aprendidas complementarias	•
Fecha de actualización	dd/mm/aaaa
Responsable	

* Campos obligatorios

ANEXO 6. ARTEFACTO FORMATO ACTA DE REUNIÓN

Acta de reunión

Información general

Proyecto
Participantes

Horario de la reunión

Fecha dd/mm/aaaa
Hora de Inicio 10:00:00
Hora de Fin 11:00:00

Objetivo de la reunión y actividades realizadas

•

Compromisos

#	Compromiso	Responsable	Fecha

Asistentes

Nombre	Correo electrónico	Firma