

Modelo de Gestión del Conocimiento para Proyectos de Ingeniería

Víctor Hugo Medina García

Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", Bogotá D.C., Colombia
vmedina@udistrital.edu.co

Jairo Humberto Torres Acosta

Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", Bogotá D.C., Colombia
jtorres@udistrital.edu.co

RESUMEN

El planteamiento de este artículo persigue formular un modelo de gestión de conocimiento que apoye a los proyectos de ingeniería, donde se recojan los aprendizajes derivados de la ejecución en cada uno de sus actores y se automaticen los resultados a fin de proporcionar elementos que faciliten la replica de la intervención en casos similares.

Palabras claves: Gestión de proyectos, gestión del conocimiento, redes de conocimiento, repositorio de conocimiento.

ABSTRACT

The position of this article it persecute to formulate a model of knowledge management that supports to the engineering projects, where the derived learnings of the execution are picked up in each one of their actors and the results are automated in order to provide elements that facilitate the replies of the intervention in similar cases.

Keywords: Projects management, knowledge management, knowledge nets, knowledge repository

1. INTRODUCCION

Los diferentes planteamientos de modelos de gestión de conocimiento por lo general hacen referencia a organizaciones donde el factor tiempo no esta limitado, sin embargo existe una forma de producción de conocimiento ligada a los desarrollos sociales o productivos que también admite el tratamiento de una organización donde circula conocimiento, en forma dinámica; se trata de los proyectos de inversión, investigación o de generación de infraestructura y en general proyectos de ingeniería.

En la ejecución de tales proyectos, participan expertos de diversas disciplinas, al igual que en una organización se genera una estructura jerárquica de dirección, por lo tanto cada uno de los actores dentro de su rol genera conocimiento o aportes para la consecución del objetivo del proyecto. Por lo general en el desarrollo de estas iniciativas lo importante es obtener el resultado previsto en la formulación, independientemente de los aprendizajes o resultados no esperados.

Uno de los problemas frecuentes se ubica en la recurrencia de los errores cometidos en proyecto de similares características, por ejemplo; en los proyectos dirigidos hacia las comunidades, ejecutados en diferentes lugares, se tiende a cometer los mismos errores. En términos de la racionalidad en la inversión social disponer del conocimiento derivado de una intervención a través de un proyecto, sería un valioso aporte para la toma de decisiones sobre la aprobación, formulación y ejecución.

De ahí, el planteamiento de formular un modelo de gestión de conocimiento que apoye a los proyectos de ingeniería, donde se recojan los aprendizajes derivados de la ejecución en cada uno de sus actores y se

automaticen los resultados a fin de proporcionar elementos que faciliten la replica de la intervención en casos similares.

2. ENFOQUES PARA GESTIONAR UN PROYECTO

La base para plantear un modelo de gestión del conocimiento para proyectos de ingeniería, se fundamenta en el estudio de los enfoques más utilizados por la comunidad internacional y los más generalizados para gestionar un proyecto, como son: el “Enfoque de Gestión del Ciclo del Proyecto y el Enfoque del Marco Lógico”, los cuales describiremos brevemente a continuación con el fin de situarnos para entender la temática.

GESTIÓN DEL CICLO DEL PROYECTO

Uno de las orientaciones más utilizadas en la Gestión del Ciclo del Proyecto (ver Figura 1) es la que sintetiza el denominado *enfoque integrado*¹ el cual es un método para la gestión de las diferentes etapas del ciclo de un proyecto, que contempla seis etapas: programación, identificación, instrucción, financiación, ejecución y evaluación e.g. (Comisión Europea, 2001).

- La *programación* corresponde con la definición general de las orientaciones y principios dentro de los cuales se establecerán proyectos y los parámetros para su presentación.
- La *identificación* se trata de la primera elaboración de las ideas de un proyecto, expresadas de manera global en forma de objetivos, resultados y actividades. Orienta la decisión de si se debe proceder o no a la definición de los términos de referencia del proyecto.
- La *Instrucción* del proyecto, consiste en asegurar su factibilidad a través del análisis pormenorizado de todos los aspectos que lo definen, como por ejemplo la viabilidad, el plan de seguimiento, el presupuesto, etc.
- La *financiación* da cuenta de la disponibilidad presupuestal para garantizar la ejecución del proyecto.
- En cuanto a la *ejecución* consiste en realizar el proyecto conforme a lo establecido en el acuerdo de financiación, con el fin de alcanzar los resultados y objetivos propuestos.
- La *evaluación* analiza los resultados, efectos o impactos alcanzados durante la intervención y al final de la misma. Genera unas recomendaciones que sirvan para orientar nuevos proyectos similares.

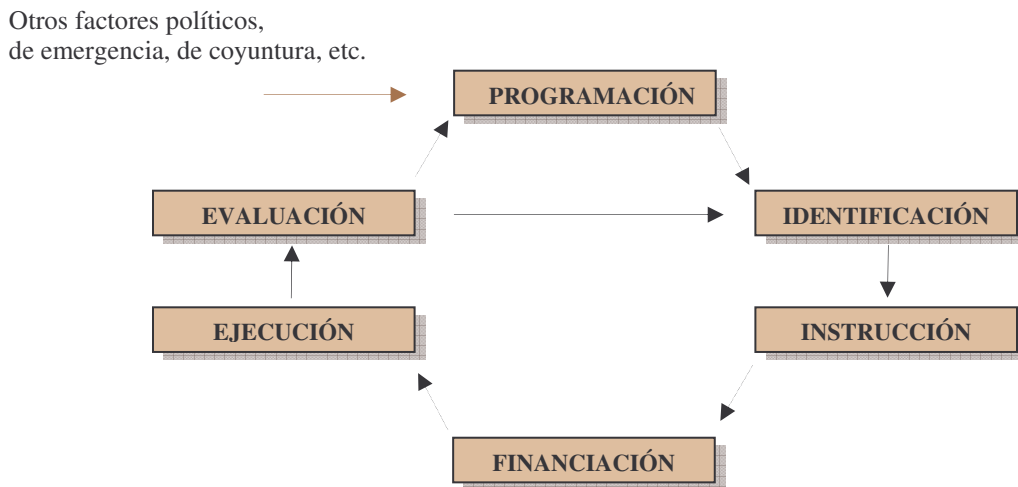


Figura 1: Fases del Ciclo del Proyecto. Fuente: Comisión Europea, 2001

¹ Manual del Ciclo de Gestión del Proyecto. Comisión Europea. EuropeAid. Marzo de 2001.

Con este enfoque se persigue contar con los elementos de valoración iniciales que faciliten la toma de decisiones para aprobar un proyecto; tener los elementos de referencia para realizar las actividades de evaluación y verificación de resultados; contar con los recursos de estimación de la ejecución presupuestal y derivar algún impacto en la solución del problema.

Es importante destacar que la visión de proyectos así presentada, no se ocupa del *conocimiento derivado de su ejecución* sino de sus resultados. Generalmente la inversión en recursos para la financiación de proyectos es significativa frente a las condiciones socioeconómicas de las comunidades u organizaciones, *los recursos económicos por principio son escasos*.

No existe un lugar donde se concentren los *aprendizajes y conocimientos* derivados de la realización de los proyectos, para tomar como punto de partida las *lecciones aprendidas y mejores prácticas*, en la ejecución de nuevos proyectos. Es decir, no se gestiona el conocimiento por parte de los financiadores o los ejecutores, de tal manera que se explicité en beneficio de la racionalidad de las inversiones.

Es muy común que este conocimiento quede disperso y aislado en cabeza de quienes participaron en la ejecución de los mismos, haciendo muy difícil la labor de aprender de la experiencia del equipo que participó en la ejecución.

ENFOQUE DEL MARCO LÓGICO

Durante los años setenta se desarrolló el instrumento denominado “Enfoque del Marco Lógico” e.g. (Comisión Europea, 2001) utilizado como método de análisis, estructuración de resultados, organización lógica y sistemática de objetivos, definición de hipótesis y cálculo de consecuencias en la ejecución de un proyecto.

El Marco Lógico se utiliza en todas las fases del ciclo del proyecto: en la etapa de formulación o identificación del proyecto, durante la ejecución y en la evaluación. En la formulación permite organizar y planificar la forma como se va a hacer la intervención, así como detallar los recursos necesarios, los objetivos, las actividades e hitos para establecer un plan de seguimiento según las responsabilidades y calendario de ejecución.

Este instrumento permite organizar la información en una matriz donde se presentan la lógica de la intervención, los indicadores objetivamente verificables, las fuentes de verificación y las hipótesis en contraste con los objetivos generales, específicos, los resultados y las actividades. Ver Figura 2.

	Lógica de intervención	Indicadores objetivamente verificables	Fuentes de verificación	Hipótesis
Objetivos generales				
Objetivo específico				
Resultados				
Actividades		Medios	Costes	
				Condiciones previas

Figura 2: Matriz del enfoque del Marco Lógico. Fuente: Comisión Europea, 2001

Es decir que el Enfoque del Marco Lógico es una herramienta analítica participativa para la planificación y la gestión de proyectos orientada por objetivos.

El instrumento del *Marco Lógico al igual que el Ciclo del Proyecto en la gestión de un proyecto* tienen un alcance limitado a los resultados objetivamente verificables y a los conceptos que se deriven de las evaluaciones, así como de los eventos de seguimiento.

Se reitera el hecho que los proyectos se presentan como unidades independientes y aisladas, lo que no permite recoger y acumular el conocimiento obtenido durante el proceso de ejecución por los diferentes actores participantes en su desarrollo. Hecho que resulta por demás lamentable en la medida que si se tuviese un *sistema de gestión de conocimiento* de parte de los entes financiadores de los mismos sería posible dinamizar y optimizar los resultados de la gestión en cada nuevo proyecto.

3. INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

El modelo que se plantea se basa en una aproximación práctica entre un sistema de gestión del conocimiento, el director de proyectos y las actividades de gestión del proyecto en la organización desde la fase de inicio hasta la fase de terminación.

El rol del director de proyectos es complejo, el cual requiere interactuar y comunicarse con una gran cantidad de entidades de diferente tipo. Ellos deben disponer de técnicas y herramientas para gestionar sus proyectos completamente. No solo en la perspectiva de proveer un producto de calidad, sino también para incrementar la satisfacción del cliente. Todos los proyectos deben soportar la organización con nuevas lecciones aprendidas, nuevas experiencias y nuevas soluciones.

Por lo tanto, un proyecto de ingeniería debe apoyarse en una “*red de conocimientos*”, la cual es una gran base de datos mundial con miles de páginas de información y de conocimiento explícito. La gestión de la base de datos es compartida por directores de proyectos que tienen la responsabilidad de actualizar el conocimiento e.g. (Ferreira, L. 2006). Ellos tienen estándares y formatos para asegurar diferentes aspectos gráficos y de diseño coherentes. La red de conocimientos es usada como parte principal del trabajo en la organización y no como una simple función.

Cuando una oportunidad aparece, el equipo responsable tiene una cantidad de documentación y soluciones que pueden reutilizarse o consultarse para reducir el tiempo y aumentar el beneficio.

4. MODELO PROPUESTO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA PROYECTOS

Tomando como marco de referencia lo anteriormente expuesto se propone un modelo de gestión de conocimiento para la gestión de proyectos (Figura 3) en el cual podría ubicarse cualquier comunidad u organismo de cooperación que tenga como política la financiación de iniciativas orientadas a resolver problemas de carácter social, medioambiental, productivo o ingeniería entre otros.

El modelo que se propone consta de seis componentes: lineamientos estratégicos, planeación, montaje, ejecución, retroalimentación y sistematización de la experiencia e.g. (Clavijo y Osma, 2004), pero además se requiere de todo un Sistema de Gestión de Conocimientos de Proyectos que apoye toda su gestión. Se trata de ubicar los proyectos dentro de un contexto de política, generando una línea de base donde se acumule la experiencia y el conocimiento para garantizar la evolución en cada una de las intervenciones.

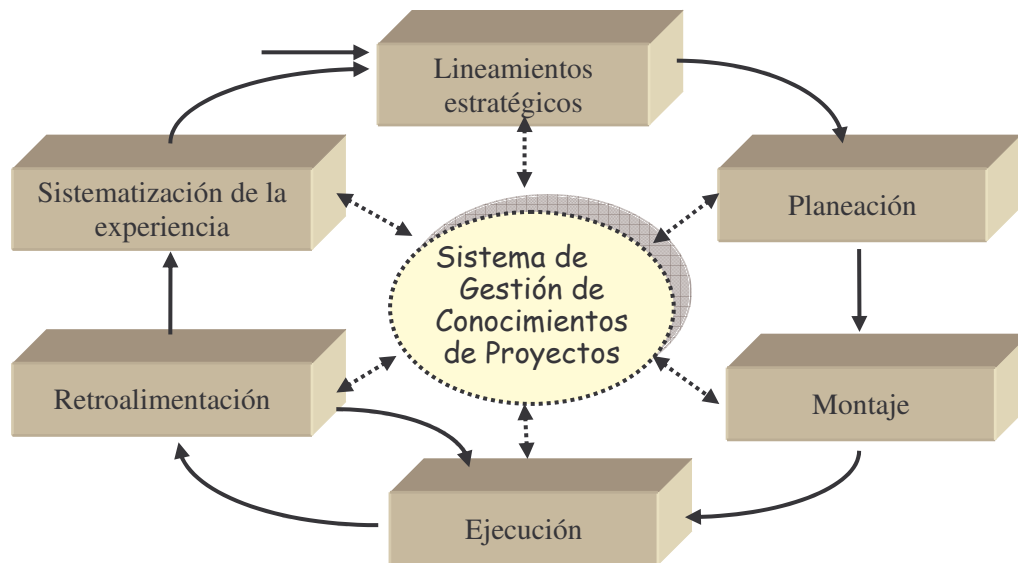


Figura 3: Modelo de Gestión de Conocimiento para Proyectos de Ingeniería. Fuente: Adaptación propia

- **Lineamientos estratégicos**

Como elemento de organización del conocimiento y generación de unas directrices que generen un marco de racionalidad y provean criterios para la asignación de recursos se plantea el proponente de lineamientos estratégicos, donde la organización o comunidad financiadora de los proyectos tendría las orientaciones de política y líneas de acción para facilitar el estudio y aprobación de los proyectos, dentro de los elementos que hacen parte de este componente tenemos:

- Definición de políticas de intervención.
- Definición de sectores estratégicos.
- Identificación de campos problemáticos o nichos de población a los que se les aplicaría la política.
- Definición de criterios de intervención y perfiles básicos para la presentación de proyectos.

- **Planeación**

Cada proyecto deberá planificar su intervención en concordancia con los lineamientos estratégicos tomando los siguientes elementos derivados de la metodología del marco lógico:

- Estrategia a la que pertenece el proyecto.
- Objetivo general.
- Objetivos específicos.
- Actividades: cada objetivo específico debe contener un conjunto de actividades ordenadas en forma lógica que den cuenta del proceso para alcanzar el objetivo.
- Resultados esperados: se espera que por cada actividad propuesta se obtenga un resultado o un efecto que sume en los esfuerzos para alcanzar el objetivo.
- Peso o ponderación de la actividad: es un recurso que actúa como indicador de proceso y persigue generar criterios de evaluación y seguimiento para el logro del objetivo y la culminación de la actividad.
- Indicadores de logro: desde la formulación del proyecto como mecanismo de control y seguimiento el formulador o diseñador del proyecto deberá definir cuales son los mecanismos que permitirán evidenciar el cumplimiento de las metas o resultados esperados para cada actividad, la definición del indicador

integra no solo la expresión matemática que permite su lectura sino que también la correspondiente fuente de verificación.

- h) Responsables: para identificar con toda precisión los actores que intervienen en la ejecución y que probablemente generarán nuevos conocimientos, se debe especificar el responsable de acometer la actividad, así como el que supervisará la calidad y validez de los resultados.
- i) Tiempo de ejecución de la actividad: por cada actividad se debe señalar el intervalo de duración de la misma, si es continua, si se ejecuta por una sola vez o si se debe realizar periódicamente.

La planeación o formulación del proyecto debe permitir establecer con toda precisión las metas, recursos humanos y técnicos necesarios así como la organización para la ejecución, esto con el fin de ubicar las probables fuentes de conocimiento durante la ejecución.

- **Montaje**

Consiste en generar las condiciones para dar inicio a la intervención y comprende los siguientes elementos:

- a) Capacitación del equipo humano.
- b) Alistamiento logístico y de infraestructura.
- c) Acercamiento a la zona o campo de intervención.
- d) Afinamiento de los planes de acción.

- **Ejecución**

Es el componente durante el cual el equipo humano del proyecto desarrolla las actividades previstas en los tiempos y con los recursos programados, no obstante esta organización es muy probable que en la realidad se presenten obstáculos, restricciones y dificultades. De donde se ganará experiencia y se generará nuevo conocimiento muy valioso para futuras intervenciones, en consecuencia es importante contar con un sistema de información de apoyo que permita registrar los diferentes momentos de la intervención, los resultados, lecciones aprendidas y hallazgos metodológicos; se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Registro de informes periódicos.
- b) Registro de resultados parciales.
- c) Seguimiento a las actividades.

- **Retroalimentación**

En la ejecución de un proyecto por lo general se espera hasta último momento para analizar y hacer las consideraciones y reflexiones relacionadas con la intervención, acciones que en este contexto resultan inoportunas y de poca importancia para mejorar y potenciar los resultados de la intervención. Es así que la retroalimentación debe tener una doble función, por una parte permitir que el equipo ejecutor del proyecto tenga los elementos necesarios para rectificar los errores, reconocer las lecciones aprendidas tanto positivas como negativas e identificar las mejores prácticas a fin de reincorporarlas en la operación.

Esta gestión de conocimiento permitiría que eventualmente se reconocieran desviaciones en la ejecución y de manera oportuna se corrigiera el rumbo o se advirtiera sobre la reorientación de los resultados, amenazas y productos no esperados como resultados de una ejecución ordenada, los aspectos a tener en cuenta para retroalimentar la experiencia se relacionan a continuación:

- a) Evaluación.
- b) Especificación de lecciones aprendidas.
- c) Identificación y documentación de mejores prácticas.
- d) Discusión y validación de los resultados parciales.

e) Incorporación a la ejecución de las mejores prácticas y advertencias sobre lecciones aprendidas negativas.

- ***Sistematización de la Experiencia***

La sistematización de la experiencia se propone como el componente que organizará el conocimiento y lo explicitará de cara a generar nuevos aprendizajes para futuras experiencias e.g. (Revista Aportes, 2000).

Algunas de las características importantes de la sistematización son:

- La sistematización de una experiencia produce nuevo conocimiento, un primer nivel de conceptualización a partir de la práctica concreta, que a la vez posibilita su comprensión, apunta a trascenderla, a ir más allá de ella misma, es decir nos permite abstraer lo que estamos haciendo y encontrar un contexto apropiado para proponer posibles generalizaciones.
- La sistematización al reconstruir el proceso, identifica sus elementos, los clasifica y reordena basado en la experiencia real (no teórica), permite objetivar lo vivido y convertir la experiencia propia en objeto de estudio e interpretación teórica.
- La sistematización pone en orden conocimientos desordenados y percepciones dispersas que surgieron en el transcurso de la experiencia. Así mismo, explicita intuiciones, intenciones y vivencias acumuladas a lo largo del proceso. Es decir las personas recuperan de manera ordenada lo que saben sobre su experiencia. Así mismo les revela lo que aún no saben.
- Al sistematizar no solo se pone atención a los acontecimientos a su comportamiento y evolución, sino también a las interpretaciones que los sujetos tienen sobre ellos.

Los elementos a obtener como producto de la sistematización podrían ser entre otros:

- a) Identificación de patrones en la ejecución.
- b) Estandarización de procesos.
- c) Producción de materiales conceptuales y educativos.
- d) Recomendaciones para el cambio en la política.
- e) Redefinición de estrategias de intervención.

- ***Sistema de Gestión de Conocimientos de Proyectos***

El Sistema de Gestión de Conocimientos de Proyectos (SGCP) es el eje central y de apoyo a la gestión del proyecto y estaría compuesto básicamente por los siguientes elementos:

- Repositorio de conocimientos o Repositorio de mejores prácticas.
- Método del valor ganado - EVM.
- El contexto del proyecto.
- Modelos paramétricos de recuperación de proyectos.
- La red de conocimientos.

A su vez, el *repositorio de conocimientos*, es una base de conocimientos integrada e.g. (Ferreira, 2006), que puede estar compuesta por:

- Formatos.
- Metodologías.
- Presentaciones.
- Folletos o prospectos.
- Listas de chequeo.
- Propuestas.
- Referencias de Clientes/Éxitos/Testimonios/Estudio de Casos.

- Desarrollo de soluciones.
- Guías disponibles de servicios.
- Entrenamientos/Conferencias/Seminarios/Eventos.
- Contactos.
- Estructuras organizacionales.
- Anunciadores.
- Literatura y noticias relevantes.
- Experiencia en proyectos.
- Herramientas de software.
- Gestión de proyectos.
- Proyectos aprobados y tablas revisadas.
- Papers.

Uno de los aspectos claves son los *contenidos*, e.g. (Keyes Jessica, 2006) que requieren ser actualizados para tener valor. Otro punto importante es *la conciencia y capacidad* de las personas para *aprender y trabajar* en diferentes formas.

El Sistema de Gestión de Conocimientos de Proyectos debe apoyarse en un buen sistema de comunicaciones y una serie de bases de datos claves que interactúan en forma integrada.

Un buen *sistema de comunicaciones* es una variable muy importante para implementar el sistema de gestión del conocimiento. Las personas tienen necesidad de comunicarse con otras personas y corresponder a grupos de discusión de tal manera que deben tener estas facilidades:

- Contactos claves.
- Comunidades de prácticas.
- Grupos de discusión.
- Grupos afines.
- Peticiones de compartir conocimientos.

Mientras la *red de conocimientos* incluye muchas *bases de datos claves*, es más una discusión continua de algo que sea útil en la gestión de un proyecto, como:

- Experiencias de proyectos/lecciones aprendidas.
- Conjunto de soluciones.
- Guías:
 - Guía de control de cambios.
 - Guía de resolución de problemas.
 - Guía de inicio del proyecto.
 - Guía del director del proyecto.
- Metodología del proyecto.
- Mapa de oportunidades:
 - Oportunidad de creación.
 - Oportunidad de evaluación.
 - Propuesta y desarrollo.
 - Negociación.
 - Implementación.
 - Gestión y soporte.

La *red de conocimientos* también soporta las habilidades del desarrollo de la gestión de proyectos y refuerza la importancia de compartir las experiencias del proyecto. Un perfil profesional está bosquejado a cada dirección del proyecto, con base en sus habilidades y conocimientos. El siguiente gráfico pretende esquematizar lo que podría

ser una arquitectura de integración de conocimientos de proyectos, basado en un proceso de interacción e iteración de proyectos e.g. (Medina, 2004):

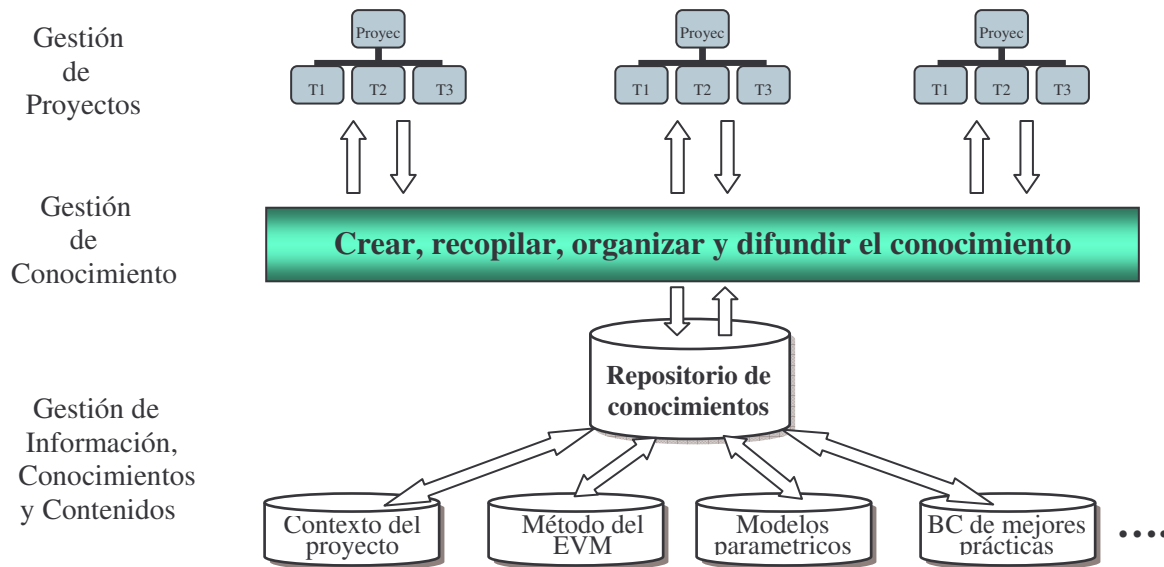


Figura 5: Arquitectura conceptual de integración de conocimientos de proyectos. Fuente: El autor

CONCLUSIONES

- En la actualidad la sociedad de la información y el conocimiento enfatiza en el conocimiento organizacional como medio para generar valor, y en la gestión de proyectos la madurez conjuntamente con el conocimiento, son dos actividades en constante evolución dentro de la organización donde es posible crear e integrar un modelo capaz de reciclar, actualizar y obtener nuevo conocimiento.
- Las comunidades y organizaciones que financian proyectos de inversión y desarrollo pueden generar conocimiento, importante para la humanidad, en la medida que acometan la construcción de un sistema de gestión de conocimiento que recoja las experiencias de las diversas iniciativas desarrolladas.
- En un entorno académico, como una universidad o centro de investigación gestionar el conocimiento derivado de cada proyecto puede potenciar la construcción de líneas de investigación y organizar la experiencia de manera continua y creciente.
- La sistematización de la experiencia en un proyecto es un eje fundamental para la generación de conocimiento durante la ejecución de un proyecto.
- Resulta pertinente para los ejecutores de un proyecto construir un sistema de gestión del conocimiento que les ayude a registrar, organizar, generar y transmitir el conocimiento derivado de la ejecución de la experiencia.

REFERENCIAS

- Clavijo, L. y Osma, J. (2004). Modelo de Gestión de Conocimiento para Proyectos. Trabajo final en la Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones. Universidad Distrital Fco José de Caldas. Bogotá.
- Comisión de las Comunidades Europeas. (1993). Gestión del ciclo de un proyecto. Series métodos e instrumentos, Bruselas.
- Comisión Europea (2001). Manual de Gestión del Ciclo del Proyecto. EuropeAid Oficina de Cooperación. Bruselas, Marzo de 2001.
- Ferreira, L. (2006). "PMLS – Project Management Learning System, un modelo de gestión de conocimiento para la gestión de proyectos conforme PMBok 2004. Tesis doctoral Universidad Pontificia de Salamanca en Madrid.

Keyes Jessica. (2006). Knowledge Management, Business Intelligence, and Content Management. Auebach Publications.

Formulación de proyectos con uso del marco lógico metodología del BID, En: <http://www.gerenciasocial.org/productos/cursos/proyectos/index.asp>, consultado el: 10/11/2005.

Medina, V. (2004) Modelo Organizacional y Tecnológico para la Gestión del Conocimiento en la Universidad: Aplicación en la Universidad Distrital - Colombia. Tesis Doctoral. Universidad Pontificia de Salamanca. Madrid.

Revista Aportes. (2000). Sistematización de experiencias, búsquedas recientes. Editorial Dimensión Educativa, Bogotá, abril de 2000.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editors no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.