

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 10



Título: Capacitación orientada a la calidad del software, sistema de gestión de conocimientos para pruebas del software.



**Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en ciencias Informáticas**

Autoras:

Yusleydi Fernández del Monte

Sonia Guerrero Lambert

Tutor: Michael Gonzáles Jorrín

Asesor: Pedro Carlos Pérez Martinto

Habana, julio 2008



“Revolución es sentido del momento histórico; es cambiar todo lo que debe ser cambiado...; es emanciparnos por nosotros mismos y con nuestros propios esfuerzos...; es defender valores en los que se cree al precio de cualquier sacrificio...; es no mentir jamás ni violar principios éticos; es convicción profunda de que no existe fuerza en el mundo capaz de aplastar la fuerza de la verdad y de las ideas..., es luchar por nuestros sueños de justicia para Cuba y para el mundo, que es la base de nuestro patriotismo, nuestro socialismo y nuestro internacionalismo”.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Sonia Guerrero Lambert

Yusleydi Fernández del Monte

Michael González Jorrín

Firma del Autor

Firma del Autor

Firma del Tutor

Tutor: Michael González Jorrín

- ✓ Máster en Gestión de Proyectos Informáticos
- ✓ Categoría Docente de Asistente
- ✓ Graduado en el 2000 en la Cujae, de Ingeniero Informático
- ✓ Con 8 años de experiencia laborar vinculado al desarrollo de software y a la docencia universitaria
- ✓ Con 5 años de experiencia en el trabajo relacionado con la calidad de software
- ✓ Ha realizado varias publicaciones en eventos y revistas nacionales relacionadas con el tema
- ✓ Se desempeña como especialista superior en la Dirección de Calidad de Software

Correo electrónico: michael@uci.cu

Asesor: Pedro Carlos Pérez Martinto

- ✓ Lic. Pedro Carlos Pérez Martinto
- ✓ Máster en Ciencias en Educación
- ✓ Asesor de Investigaciones de la Facultad 5
- ✓ Profesor asistente e investigador agregado

Correo electrónico: pcpmartinto@uci.cu

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios por ser motivo de mi fe. A toda mi familia por siempre estar presente en toda mi vida y ayudarme a ser cada vez mejor persona en especial: A mi mamá por ser la mejor madre del mundo y luchar junto a mí desde el inicio de mi carrera y vida personal. A mis abuelas Mima por enseñarme mis primeras cuentas y Nellys; a las dos por tanto amor y cariño. A mi hermano del alma Yanoski por ser una de las personas más lindas de mi vida. A mis tías Martha, Julita, Elena, Cuca, Claudina por tanta ayuda y cariño. A mi primo Ariesky por ser mi hermanito menor. A mi papá por estar en cada momento importante de mi vida. A mis tíos Catalino, Cristinito, Alberto, Pedrito por su cariño. A mis primos y primas por ser siempre apoyo y cariño para mí. A mis primos Aliam y Albertico por acogerme como una hermana. A mi novio Joel porque ha sido mi apoyo en toda mi vida universitaria, por ayudarme a crecer como mejor persona y por todo su amor. A mis amigos porque juntos hemos vivido los momentos más lindos y difíciles de nuestras vidas y porque juntos hemos aprendido el uno del otro. En especial: A Maydalis y Luisita por siempre ser mis amigas y estar ahí en todos los tiempos buenos y malos. A Sonia por ser sobre todas las cosas mi amiga, por su ayuda y por nuestros grandes sueños profesionales. A Aramis por ser en poco tiempo mi mejor amigo y por sus consejos, a Lianet. A Cristina, Jesús, Maria Luisa, por ser lindas personas. Le agradezco a todos los que me han ayudado a conseguir este sueño y que un día cualquiera me hayan hecho reflexionar para ser mejor persona y que quizás estén o quizás no estén aquí pero que sin duda han sido de gran importancia para mí en algún momento de mi vida.

Yusleydi

A mi familia por haber luchado a mi lado para poder superarme y alcanzar todas mis metas a lo largo de estos años, en particular a mi mamá y mi papá, por confiar en mis posibilidades de seguir adelante, por todos estos años de crianza donde han sido los partícipes fundamentales de mi educación y mi salud. A mi hermanita Yai por la gran afinidad que hemos tenido desde niñas, dándome la posibilidad de tenerla como hermana. A mi hermanito Sergito por ser tan especial y despertar este amor tan lindo en mí. A mis tíos Emilio, Pucha, Consuelo, Prudencio, Miguel, Lázaro, Miguelito, Ronald, Lourdes y Maribel. A mis primos Emilito, Bety, Alex, Pedro E., Víctor, Deliani, Alain y Adriel. A mis abuelitos Nena, Tito y Pedro. A mis grandes amigos por el apoyo que siempre me han brindado y por estar cuando muchos faltaron, en particular a Tania por los momentos tan alegres vividos. A Yusleydi por todos los sueños que hemos logrado y los que faltan. A Joel por todos los consejos que me has dado que tanto me han servido. A Aramis por la amistad tan bonita que hemos formado. A tía Blanca, Merys y Raulín por estar siempre con nosotros. A Mario y su acogedora familia. A Yudelkys, Ernest, Valia, Lianet, Yudania, Adrián. A mis vecinos Lourdes, Roberto, Jose y Elisa. A todos mis profesores por haber dedicado parte de su tiempo a formarme como mejor profesional, en particular a Rosario y Edelma.

Sonia



Le agradecemos a:

A la revolución por darnos esta oportunidad sin igual de convertirnos en profesionales.

A todo lo que nos inspira fuerzas y fe para seguir adelante y ser cada vez mejores personas.

A todos nuestros profesores por educarnos hasta convertirnos en profesionales y por sus continuas enseñanzas en especial:

A Tomas López Jiménez por sus excelentes clases, por su amistad y sus muy amenas conversaciones que siempre dejan una motivación a ser mejor profesional.

A nuestro tutor Michael González Jorjún por ser un buen guía y por su dedicación en este trabajo de diploma.

A nuestro asesor Pedro Carlos Pérez Martinto por su ayuda continúa.

A Raciél Mapolón López por su disposición y ayuda.

A Yanko por ser un buen líder de proyecto.

A nuestros compañeros de proyecto Rosendo, Liván, Rayner por la linda relación de camaradería formada en todo este tiempo trabajando juntos.

A Erick por su linda logo, a nuestros compañeros de aula porque juntos hemos aprendido.

A todos los que de una forma u otra nos han ayudado para seguir adelante, a todos los que nos has enseñado algo para una mejor vida, a todos con los que hemos compartido un momentito y que son inolvidables, a todos los que de buena manera han tenido que ver con nosotras.

Muchas gracias.



A mi familia por su entrega y plena confianza en mis posibilidades de poder seguir adelante, en especial a mi mamá, mi papá, mi hermanita Ysai y mi tío Prudencio. A mi hermanito del alma Sergito por ser tan especial e inspirarme este inmenso amor. A mis grandes amigos que han sabido luchar siempre conmigo, en especial a Tania, Yusleydi y Joel. A la memoria de mi abuelita Caridad Fernández. A la Revolución y a Fidel por permitirme estudiar en esta gran universidad.

Sonia

A mi familia por ser fuente de motivación, cariño y por representar todo para mí, en especial a mi mamá por siempre apoyarme en todas las decisiones de mi vida. A mis más preciados amigos y amigas por estar presentes en los lindos y malos momentos, además por los inolvidables recuerdos vividos. A mi novio por su ayuda en toda mi carrera universitaria, por tanto amor y por alentarme a siempre seguir sin desvanecer. A la revolución por darme la oportunidad de estudiar en la primera universidad surgida al calor de la batalla de ideas.

Yusleydi.

La calidad del software tiene como prioridad hacer las cosas de la mejor manera. En nuestra universidad por las características que posee y su ardua labor en la elaboración de software se hace imprescindible el desarrollo de productos con la calidad necesaria, pues esto es símbolo de eficiencia y comprometimiento con lo que se hace; además que es el boleto para poder entrar en el gran mercado de la informática y las telecomunicaciones.

Medir la calidad del software no es una tarea fácil, pues se necesitan conocimientos para gestionarla, así como saber qué hacer en cada una de las etapas por las que pasa un producto para garantizar la calidad del mismo. En los diferentes proyectos de la universidad es necesario que todo encargado de la calidad sepa qué hacer para medir la misma en el sistema que atiende.

Tal necesidad condujo a realizar un estudio para encontrar una forma de gestionar conocimientos acerca de cómo medir la calidad del software. De manera que se pueda obtener la información que se necesita, almacenarla, transferirla, y buscar una mejor manera de organizarla para que sea más accesible para los interesados en el tema y obtener mejores resultados en su trabajo. Para ello se creó un sistema de gestión de conocimientos que ayude a facilitar todo este proceso.

Este sistema de gestión de conocimientos acerca de pruebas de software permitirá que los encargados de calidad de software en los proyectos adquieran los conocimientos necesarios para medir la calidad del producto e incentivar una cultura de intercambio de conocimientos mediante las tecnologías de la información.

PALABRAS CLAVE

Gestión de Conocimiento, Calidad de Software

DATOS DE CONTACTO	I
AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	III
RESUMEN	I
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.1 CONCEPTOS	5
1.1.1 <i>Conceptos acerca de calidad</i>	5
1.1.2 <i>Conceptos acerca de gestión de conocimientos</i>	5
1.2 SITUACIÓN ACTUAL	7
1.2.1 <i>Situación actual de la calidad del software</i>	7
1.2.2 <i>Situación actual de la gestión del conocimiento</i>	9
1.2.3 <i>Herramientas de gestión del conocimiento de la calidad del software</i>	10
1.3 MEDIR LA CALIDAD DE SOFTWARE	11
1.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS	15
1.4.1 <i>Sistemas de información</i>	15
1.4.2 <i>Proceso de adquisición del conocimiento</i>	15
1.4.3 <i>Condiciones y ambientes que facilitan la creación de nuevo conocimiento</i>	17
1.4.4 <i>Modelos de gestión de conocimientos</i>	18
1.4.5 <i>Metodologías de un SGC</i>	20
1.4.6 <i>Recursos humanos en un sistema de gestión del conocimiento</i>	22
1.5 TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS	22
1.5.1 <i>Mapas conceptuales</i>	22
1.5.2 <i>Arquitectura de la información</i>	23
1.5.3 <i>Sistema de gestión de contenidos</i>	24
1.5.4 <i>Nuestra propuesta</i>	24
CAPÍTULO 2: SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA PRUEBAS DE SOFTWARE	25
2.1 INTRODUCCIÓN:	25
2.1.1 <i>Información general acerca de la propuesta del sistema de gestión de conocimientos de pruebas para medir la calidad del software</i>	25
2.2 PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA PRUEBAS DE SOFTWARE	26

2.2.1 Etapas del sistema de gestión de conocimientos acerca de pruebas.....	29
2.2.1.1 Planificación y documentación.....	29
2.2.1.2 Adquisición de conocimientos.....	39
2.2.1.3 Desarrollo de los medios de transmisión de conocimientos.....	53
2.2.1.4 Evolución y monitoreo del sistema.....	58
2.2.1.5 Plan para implantar el sistema de gestión de conocimientos para pruebas de software.....	66
2.3 EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL TRANCURSO DE LAS ETAPAS Y DE LAS ITERACIONES.....	68
2.4 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE MOODLE.....	69
Trabajo de los roles del sistema en Moodle.....	70
Descripción del curso en Moodle.....	73
CAPÍTULO 3: PRIMERA ITERACIÓN DEL SGC. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	75
3.1 INTRODUCCIÓN.....	75
3.2 MÉTODOS DE VALIDACIÓN.....	75
3.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE MOODLE.....	77
3.3.1 Etapa 1 Planificación y documentación.....	77
3.3.2 Etapa 2 Adquisición del conocimiento.....	79
3.3.3 Etapa 3 Desarrollo de los medios de transmisión de conocimientos.....	81
3.4 VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA PRUEBAS DEL SOFTWARE PROPUESTO.....	82
3.4.1 Validación utilizando el método Delphy.....	82
3.4.1.1 Fase exploratoria.....	85
3.4.1.2 Fase Final.....	90
3.4.2 Validación por caso de estudio.....	91
CONCLUSIONES.....	96
RECOMENDACIONES.....	98
BIBLIOGRAFÍA.....	99
ANEXOS.....	102
GLOSARIO.....	108

Uno de los problemas que se afrontan actualmente en la esfera de la computación es la calidad del software. Desde la década del 70, este tema ha sido motivo de preocupación para especialistas, ingenieros, investigadores y comercializadores de software, los cuales han realizado gran cantidad de investigaciones al respecto con dos objetivos fundamentales:

- ✓ ¿Cómo obtener un software con calidad?
- ✓ ¿Cómo evaluar la calidad del software?

“En el mundo la calidad del software es todavía una disciplina minoritaria, aunque todo el mundo hable de ella y se crea capacitado para opinar, como ocurre con la política, la religión o la filosofía” [i]. Esta es practicada en diferentes instituciones pero es un campo que necesita ser explotado, aprendido por los involucrados en el tema, existen varios artículos acerca de calidad a disposición de todos pero muchas veces estos son superficiales o demasiado complejos para un principiante en el tema.

Cuba se está preocupando por obtener calidad en sus productos, con este fin se realizan una serie de eventos y cursos, para crear conocimientos en los interesados en el tema. Para medir la calidad se usan modelos y estándares ya definidos como por ejemplo las ISO, CMMi entre otros. A pesar de los intentos por desarrollar la rama de la calidad en los proyectos de elaboración de software, aún se puede hacer más para evolucionar los sistemas de calidad utilizados.

La Universidad de las Ciencias Informáticas, universidad surgida al calor de la Batalla de ideas como resultado del pensamiento extraordinario de nuestro guía y líder Fidel Castro, “representa una capacidad para generar soluciones tecnológicas integrales y servicios de software para nuestro país y el mundo” [ii], y entre uno de sus objetivos desde su surgimiento es la producción de software con calidad y eficiencia.

Los estudiantes que trabajan en los grupos de apoyo de calidad están logrando ampliar sus conocimientos y experiencias a medida que participan en la revisión de proyectos, pero llevar a cabo la revisión total y aseguramiento de la calidad como debe hacerse es un proceso complejo que requiere de planificación, gestión y control de la calidad. Se necesita llegar a una comprensión profunda de la calidad para poder desempeñar el trabajo de probadores, revisores o cualquier otro rol relacionado con la calidad.

Por otro lado Internet, sin lugar a dudas, es la red de información más grande que existe en el mundo, es una fuente de obligatoria inspección para enriquecer los conocimientos que se tienen de calidad de software, sin embargo encontrar una herramienta o un documento gratis que explique el trabajo de un revisor de la calidad en los proyectos es difícil, la mayoría de la información se tiene que pagar a un precio extremadamente alto, teniendo en cuenta que Cuba es un país que está bloqueado económicamente por Estados Unidos, esto provoca que los probadores desconozcan cómo han de estructurar su trabajo dentro de la universidad.

Los grupos de apoyo de calidad de software tienen cierta documentación que se está recopilando con la ayuda de todos los que forman parte de él, pero esta incompleta, desorganizada, dispersa y difícil de entender por los alumnos interesados, por lo que existen problemas al relacionar un contenido con otro. Se realizan gestiones para lograr la capacitación de estos probadores, pero las personas que dominan el tema son muy pocos dentro de la universidad y están bastante ocupados para lograr enseñarles toda la información requerida a todos los alumnos que la necesitan en tan poco tiempo.

En los diferentes cursos donde se imparten los diferentes temas de calidad del software no existen métodos definidos de enseñanzas eficaces que ayuden a fijar y a entender nuevos conocimientos. En la teoría del aprendizaje significativo según David Ausubel el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información. Por lo que es de gran importancia saber la manera de transmitir información acerca de un tópico determinado, en este caso la calidad del software.

Por todo lo explicado anteriormente surge el **problema científico**: ¿Cómo proporcionar un sistema de conocimientos que permita la interacción con información dirigida y ordenada sobre Calidad del Software?

Objeto de estudio: *Proceso de gestión de conocimientos sobre calidad de software.*

Campo de acción: *Procesos de modelación de un sistema de gestión de conocimientos sobre las pruebas de software como vía para la capacitación dentro de la Calidad de Software.*

Teniendo como **objetivo de la investigación**: *Desarrollar un sistema de gestión de conocimientos que permita la interacción con información encaminada a medir la calidad del software.*

Las **tareas de la investigación** que se van a realizar son las siguientes:

- ✓ Estudiar el comportamiento histórico, actual y los problemas que tiene la calidad del software en el mundo, en Cuba y en nuestra universidad.
- ✓ Realizar el estudio de los sistemas que permiten gestionar conocimientos.
- ✓ Estudiar modos de gestionar conocimientos.
- ✓ Investigar acerca de los mapas conceptuales.
- ✓ Estudiar el funcionamiento de herramientas que apoyen la gestión de contenidos.
- ✓ Analizar y seleccionar las herramientas a usar para apoyar sistemas de gestión de conocimientos.
- ✓ Aplicar encuestas y entrevistas orientadas a corroborar los beneficios que el sistema aporta a las personas relacionadas con la calidad.

Para el desarrollo de las tareas investigativas nos guiaremos por un grupo de **preguntas** que nos posibilitarán cumplir con nuestro objetivo general.

- ✓ ¿Cuál es la tendencia de desarrollo histórico respecto a la calidad de software de Cuba y el ámbito internacional?
- ✓ ¿Qué teorías avalan el uso de los mapas conceptuales para el aprendizaje de conocimientos acerca de calidad?
- ✓ ¿Cuáles son las vías para la elaboración de un sistema de gestión de conocimientos acerca de cómo medir la calidad del software?
- ✓ ¿Será posible, con el desarrollo una herramienta de gestión de conocimiento, lograr una más adecuada asimilación del conocimiento por parte de las personas que desempeñan los roles de Calidad del Software?

En el desarrollo de esta investigación se ponen en práctica varios **métodos** que facilitan las tareas de la investigación, estos métodos son:

Métodos teóricos:

El método **Análisis Histórico-Lógico** con el objetivo de realizar un estudio del comportamiento de ese tipo de sistemas de calidad hasta el momento, su desarrollo y los lugares donde se están aplicando, y su nivel de complejidad. Permite investigar la situación actual de las aplicaciones que tratan de solucionar problemas similares al sistema de gestión de conocimientos que se desarrolla. Se pone en práctica este método para estudiar el marco histórico y el estado el arte de este tipo de soluciones.

Se desarrolla el método **Analítico-Sintético** posibilitará lograr un estudio detallado del tema, para realizar una desintegración del tema principal e interiorizar cada aspecto por separado, para relacionarlo todo en función de las especificaciones que tiene la tesis. Se usa en el estudio del trabajo que realiza el probador de calidad en los proyectos, con el objetivo de ver las principales acciones que este lleva a cabo, y cuales se le facilitan con la propuesta a lograr.

Métodos empíricos:

La **observación** es uno de los métodos, pues sirve para observar la situación a la cual se le quiere dar solución. Para ello se establece una guía de observación (ver anexo 1).

Se usa el método de la **entrevista** para profundizar en la situación problemática y añadir información nueva que pasa desapercibida por el método de la observación. Es un método muy útil para definir los requerimientos del sistema a desarrollar. Se utiliza en la investigación del marco histórico y del estado del arte en las empresas que ponen en práctica la Calidad del Software en Cuba. También se pone en práctica luego de las pruebas e implantación del sistema, para corroborar la mejora del trabajo del personal de calidad del software (ver anexos del 2 al 5).

La **encuesta** es utilizada para procesar información necesaria después de implantado el sistema de gestión, para determinar las ventajas y desventajas que trae consigo la utilización de este sistema.

Se usan los **métodos estadísticos descriptivos** para obtener de la información obtenida de los métodos empíricos un dato cuantitativo que sea capaz de brindar mayor información sobre el problema a resolver. Este método permite relacionar aspectos, ver tendencias y propiedades de las situaciones detectadas, por lo que brinda una mayor comprensión del problema. También permite obtener información estadística sobre los resultados y beneficios que se obtienen por el uso de la solución desarrollada. Para realizar la estructuración y selección muestral se usa el método Delphy.

Población y muestra

Constituida por todos los **estudiantes y profesionales** que se dedican a trabajar en los diferentes proyectos gestionando la calidad del software, de ellos se tomará una pequeña muestra, analizando los problemas presentes cuando se labora en los proyectos productivos, los inconvenientes que se desarrollan en su entorno y la forma en la que se relaciona con el medio en el que se desenvuelve.

En este primer capítulo se explican los conceptos indispensables para entender en que consiste la calidad del software, los conocimientos y la gestión de estos. Así como las formas en que se manifiesta la calidad del software tanto en el mundo como en Cuba. Además se explica el funcionamiento de los mapas conceptuales y los sistemas de gestión de contenidos. Al final del capítulo se da una breve introducción a la solución del problema en cuestión.

1.1 CONCEPTOS

1.1.1 Conceptos acerca de calidad

Definir la calidad de un producto determinado se puede hacer de diferentes maneras, se dice que **calidad** es todo lo que permite que un producto sea comparado con otro de su misma especie en cuanto a determinadas cualidades y en dependencia de los resultados obtenidos se establecen conclusiones basadas en que es mejor o peor y se escoge lo que es conveniente en dependencia de lo que se desea.

Se entiende por **calidad del software** a los parámetros que dicen atendiendo a diferentes características y puntos de vista, hasta qué punto es eficiente el software creado, esta varía de un sistema a otro, pues no se mide de la misma manera, se basa en la lógica de lo que quiere el usuario y de las funcionalidades que tiene el software teniendo en cuenta ciertas cualidades que dicen su estado.

Según las normas ISO 9126-1 la calidad del software en un conjunto estructurado de características y subcaracterísticas que le confieren calidad al producto de software.

1.1.2 Conceptos acerca de gestión de conocimientos

La **información** es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno. Es también un fenómeno que indica mediante códigos y conjuntos de datos los modelos del pensamiento humano. La información procesa y genera el conocimiento humano.

El **conocimiento** es un conjunto de datos que adquiere un valor de uso, en la mente de las personas, estos datos pueden generarse, modificarse y expandirse, es una apreciación de la realidad en la mente. El conocimiento comienza por los sentidos, pasa de estos al entendimiento y termina en la razón.

Mediante una visión científico-técnica se define al conocimiento como el conjunto organizado de datos e información destinados a resolver un determinado problema (Ver figura 1).

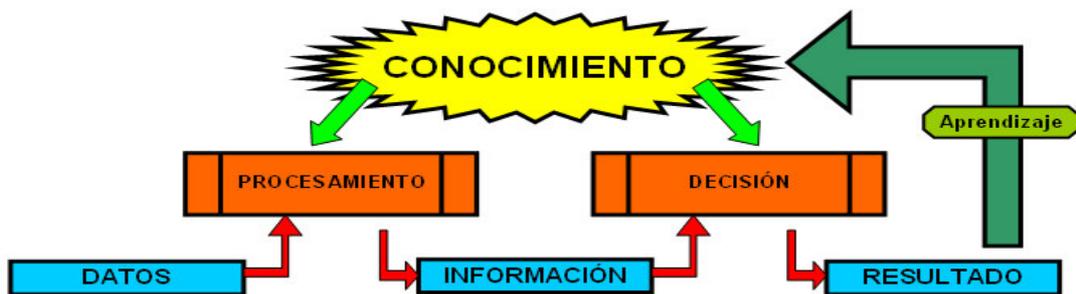


Figura 1: Esquema sobre el conocimiento según las ciencias de la información. (Tomado de Wikipedia)

Según Prusack la **Gestión del conocimiento** tiene que ver con “la gestión del entorno que optimiza el conocimiento. El conocimiento en si mismo no se puede gestionar. Gestionar el entorno es hacer que la gente lea, piense y coordine entre equipos” [iii].

Davenport la define como el “Proceso sistémico de encontrar, relacionar, organizar, distribuir y presentar la información de una manera que mejore la comprensión de un área específica de interés para los miembros de la organización” [iv].

La Gestión del conocimiento es un concepto aplicado en las organizaciones, que pretende transferir el conocimiento y experiencia existente entre sus miembros, de modo que pueda ser utilizado como un recurso disponible para todos. El proceso requiere capturar, organizar, almacenar el conocimiento de los trabajadores, para transformarlo en un activo intelectual que preste beneficios y se pueda compartir. La Gestión del Conocimiento pretende poner al alcance de cada empleado la información que necesita en el momento preciso para que su actividad sea efectiva.

Un **sistema de gestión de conocimientos** es un medio mediante el cual se gestionan las condiciones para la creación, transformación continua y transferencia de conocimientos. Este tiene como pilares fundamentales los recursos humanos, los conocimientos y las tecnologías de la información y las comunicaciones. Define un sistema social que contiene roles y responsabilidades. Estos facilitan bastantes aspectos sociales y culturales dentro de una organización (ver figura 2).

Pilares de un Sistema de Gestión del Conocimiento

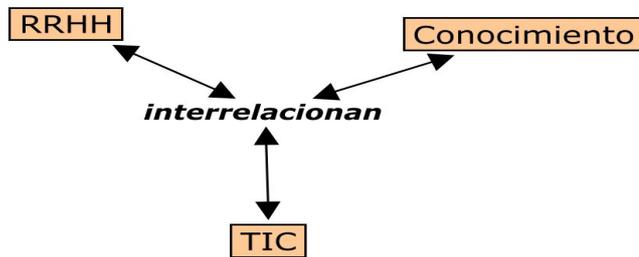


Figura 2 Pilares de un SGC

1.2 SITUACIÓN ACTUAL

1.2.1 Situación actual de la calidad del software.

Desde que el hombre empieza a trabajar comprende la necesidad de valorar la calidad del producto que produce. Hoy la calidad del software es un factor que se renueva constantemente y con el avance de la tecnología ha obtenido un gran auge, pues ha crecido el mercado, junto a él la demanda de productos y dentro de estos, los productos de software.

Diversas empresas han comprobado la indudable mejora de procesos al usar la calidad del software, y la calidad y eficiencia que obtienen sus productos si se aplica y mide de manera correcta en los proyectos. A pesar de ser un tema de moda no todos tienen acceso a las nuevas prácticas de ella por la brecha digital, unos tienen los recursos para obtenerla y otros no. También existen organizaciones que la conciben de manera secundaria, esto no es recomendable por lo que representa encontrar un error en momentos terminales del proyecto. Se llevan a cabo encuentros y seminarios internacionales para debatir y aprender sobre ella, entre los que se encuentra el IV Taller de Calidad en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Cuba.

Una de las necesidades que tiene la **Universidad de las Ciencias Informáticas** es que cada producto que se obtenga tenga buena calidad. Por lo que la calidad del software ha pasado a formar un aspecto importante a medir en cada proyecto antes de que este pase al usuario final.

El proceso de evaluación de la calidad del software está organizado de forma jerárquica, desde un Departamento de Calidad de Software Central, pasando por un Grupo de Calidad por cada facultad, llegando a cada proyecto, donde se definen responsables de la calidad del producto. El proceso jerárquico garantiza que el producto, para su liberación final, pase por diferentes pruebas en todos los niveles de jerarquía. Este criterio se plantea basado en lineamientos y normativas de calidad establecidos por la universidad.

El Departamento de Calidad de Software en la Universidad lleva mucho más tiempo de trabajo, por lo que el proceso dentro del mismo está más preparado, organizado y gestionado. Sin embargo las formas de aprendizaje de la calidad que tiene el personal que labora en él, son a través de libros, documentos y sitios que aparecen en Internet; la Universidad no tiene gestionado un sistema que brinde la posibilidad de acceder a los conocimientos que necesitan.

La calidad del software en la **facultad 10** es dirigida por su Grupo de Calidad lleva casi tres años de creado, en el que se han revisado varios productos. El personal que labora en el proyecto tiene experiencia realizando pruebas de caja negra, así como conocimientos de calidad del software. Los estudiantes que trabajan en el proyecto han recibido capacitación sobre su trabajo y otras cosas las han aprendido sobre la marcha. El personal se encuentra diseminado por los proyectos y en el Grupo de Calidad de la Facultad.

Se trabaja en esta área por mejorar el proceso de la evaluación de los sistemas, sin embargo tiene varios problemas, como son:

- ✓ El personal no tiene, de manera general, los conocimientos de calidad requeridos para realizar el trabajo en el proyecto.
- ✓ La documentación que existe no está organizada, ni centralizada, ni clasificada, los estudiantes estudian por lo que pueden encontrar en Internet, encontrando información parcial, desorganizada, escasa, y a veces innecesaria.
- ✓ Muchos de los documentos que se encuentran en Internet son caros por lo que no es accesible para el personal del proyecto.
- ✓ Las personas que tienen los conocimientos para socializarlos con el resto no tienen el suficiente tiempo para darlos a conocer al resto del equipo.
- ✓ Los estudiantes encargados de la calidad en los proyectos no tienen los conocimientos para saber que tipo de prueba hacer en cada etapa para medir la calidad en las diferentes etapas por las que pasa el producto.

- ✓ No existe un sistema establecido que de manera sencilla le enseñe al personal los conocimientos básicos de calidad de software.

1.2.2 Situación actual de la gestión del conocimiento.

Existen varios centros en el **mundo** que han implantado sistemas de gestión de conocimientos. En este aspecto se destacan mucho las escuelas, y en especial las universidades. Las empresas se han dado cuenta de la importancia que tiene gestionar el conocimiento de los empleados que laboran en ellas, por lo que se han dedicado a crear la infraestructura y a crear los sistemas de gestión del conocimiento que mejoren la calidad del trabajo

En **Cuba**, existen lineamientos trazados por la más alta dirección del país, enfocados a crear los fundamentos necesarios para utilizar el conocimiento como el recurso más valioso y activo fundamental de la empresa u otras organizaciones, planteados desde mayo del 2002, en el que el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente emitió las Bases para la introducción de la Gestión del conocimiento en Cuba, en las mismas se plantea que la gestión de conocimiento en Cuba depende de la buena implantación de la gestión de la información y la gestión documental, también plantea que el mejor aporte de la gestión del conocimiento es que le permite a las organizaciones conocer el valor del conocimiento colectivo y prepararse para un futuro sobre la base de los valores morales, sociales e intelectuales. Desde el 1998 hasta la fecha se realiza en Cuba, auspiciado por el CITMA, el Congreso Internacional de Información INFO, que en este año se llamó INFO'2008. También se realizó el Taller Internacional sobre Inteligencia Empresarial y Gestión del Conocimiento en la Empresa, IntEmpres'2008.

En la salud se hacen grandes esfuerzos por implantar sistemas de gestión de conocimientos, que les permitan a los médicos cubanos conocer lo que se hace en materia de salud en el mundo a pesar de la brecha digital, así como interrelacionarse e intercambiar conocimientos entre ellos. El Sistema Nacional de Salud Pública ha decidido potenciar la gestión del conocimiento en las áreas de la educación, los servicios, la investigación y la gestión en salud, a partir de una alianza con los sectores de la Educación y las Comunicaciones. En este sentido desde hace más de una década se desarrolla la Red Telemática de Salud (Infomed), también se desarrolla la universidad virtual y la biblioteca virtual de salud.

La educación tiene entre sus prioridades la consolidación de la gestión del conocimiento universitario. En este sentido se implementa la Biblioteca Virtual de la Educación Superior y la Editorial Universitaria para formato electrónico, así como la creación de productos electrónicos para facilitar el aprendizaje.

Existe también la Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología (GECYT) y el Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET). GECYT implementa modelos de gestión y ayuda a las empresas para mejorar su desempeño, mientras que CIGET se desenvuelve en el desarrollo de herramientas digitales que ayuden a gestionar información a otras empresas. La gestión del conocimiento en las empresas está tomando un ámbito importante y con la mayor adquisición de computadoras en las organizaciones, se están implantando sistemas cada vez con más calidad y mejoras realizadas. Cada día en nuestro país son más las instituciones académicas, consultoras, asesores que encaminan sus esfuerzos a desarrollar tan importante tema y a difundir los avances en este campo. En la Universidad se han realizado trabajos enfocados a gestionar conocimientos sobre diferentes temas.

Existe una línea de investigación atendida por la Dirección de información donde se realizan estudios para desarrollar esta vertiente, y prestan servicios de consultoría a los interesados en el tema.

En la facultad 10 existe un polo productivo que gestiona conocimientos vinculados a la inteligencia artificial, una de las tesis que ha trabajado en este tema presenta una propuesta metodológica para la gestión del conocimiento basada en ontologías [v]. Otra de las tesis mejora el proceso de liberación y pruebas de software basado en conceptos de gestión del conocimiento [vi]. La tesis "Propuesta de estrategia para gestionar el conocimiento en la Dirección de Calidad de Software de la Universidad de las Ciencias Informáticas" define de manera estratégica una forma de gestionar conocimientos en la dirección de calidad [ix]. Estos trabajos ayudan a desarrollar más este tema en la Universidad.

1.2.3 Herramientas de gestión del conocimiento de la calidad del software

Han empezado a surgir algunas herramientas que capacitan en un tema específico de la calidad del software, aunque es un aspecto bastante insipiente, dentro de estas se pueden encontrar la Kit ISO 9000:2000, la cual permite el asesoramiento mediante una multimedia, de la mejor forma de implantar ISO 9001:2000, así como una guía de como hacer la documentación relacionada con la calidad. Otra de las herramientas es Master Web, la cual posibilita tener un control de los documentos relacionados con la calidad de un producto, poderle modificar, y acceder a los mismos mediante la web, eliminando el trabajo manual de algunas empresas. Quality E-Learning es una de las herramientas que permite la

enseñanza de técnicas básicas de calidad para el análisis de los datos y la solución de problemas en proyectos.

Sin embargo la enseñanza de la calidad del software se basa hoy en tutoriales digitales, artículos en páginas web, libros y cursos impartidos sobre estos temas, los cuales son bastante caros y más para países bloqueados como Cuba.

1.3 MEDIR LA CALIDAD DE SOFTWARE

Medir la calidad del software significa necesidad de tener datos objetivos que ayuden a mejorar la calidad. La obtención de un software con calidad implica la utilización de metodologías o procedimientos estándares para el análisis, diseño, programación y prueba del software, que permitan uniformar la filosofía de trabajo, en aras de lograr una mayor confiabilidad, mantenibilidad y facilidad de prueba, a la vez que eleven la productividad, tanto para la labor de desarrollo como para el control de la Calidad del Software. Para asegurar la calidad y así cumplir nuestras expectativas planteadas para el software es necesario su control y evaluación, por lo que tenemos que tener las herramientas necesarias para medirla. Para controlar la calidad del software es necesario, ante todo, definir los parámetros, indicadores o criterios de medición, ya que, como bien plantea Tom De Marco, "usted no puede controlar lo que no se puede medir" [vii].

La calidad del software se mide teniendo en cuenta diferentes niveles de posibilidad de fallos: un software elaborado para el control aéreo debe ser confiable al nivel de "cero fallas"; un software hecho para ejecutarse una sola vez no requiere el mismo nivel de Calidad; y un producto de software para ser explotado durante un largo período (10 años o más) necesita ser confiable, mantenible y flexible para disminuir los costos de mantenimiento y perfeccionamiento durante el tiempo de explotación. La calidad del software debe ser medida en todas las etapas por las que pasa un software, es decir, desde el inicio de su surgimiento hasta que ya está hecho el producto, porque si se deja para el final se corre el riesgo de haber cometido errores en etapas tempranas, lo que puede ocasionar grandes pérdidas de tiempo, de recursos y por lo tanto aumentar el costo y disminuir las ganancias del producto (ver figura 3 y 4).



Figura 3 razones por las que hay que medir la calidad del software



Figura 4 Origen de los defectos más usuales que suelen detectarse

Un producto puede ser medido para indicar la calidad del mismo; para evaluar la productividad de la gente que lo desarrolla; para evaluar los beneficios en términos de productividad y de calidad, derivados del uso de nuevos métodos y herramientas de la ingeniería de software; para establecer una línea de base para la estimación; y para ayudar a justificar el uso de nuevas herramientas o de formación adicional. La medición en la ingeniería del software esta dado por tres factores fundamentales como son el mejor entendimiento del software (ver figura 5), la mejor gestión de proyecto del software (ver figura 6), y la mejora continua (ver figura 7)

La medición para incrementar el entendimiento:

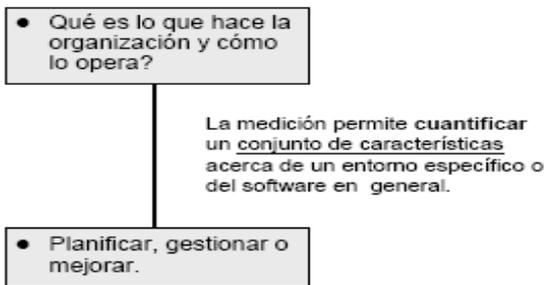


Figura 5 Entendimiento del software

La medición para la Gestión del Software:

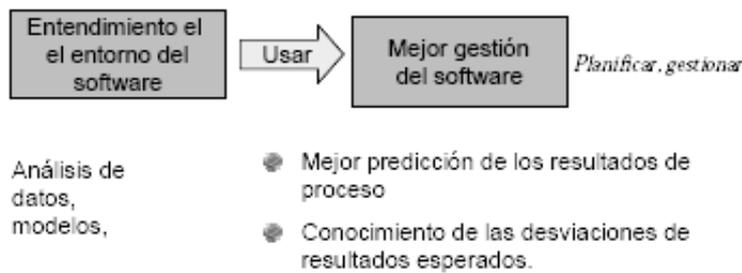


Figura 6 Gestión del Software

Organización en continuo desarrollo

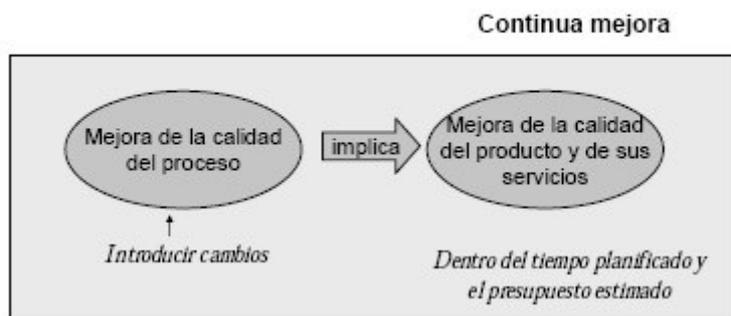
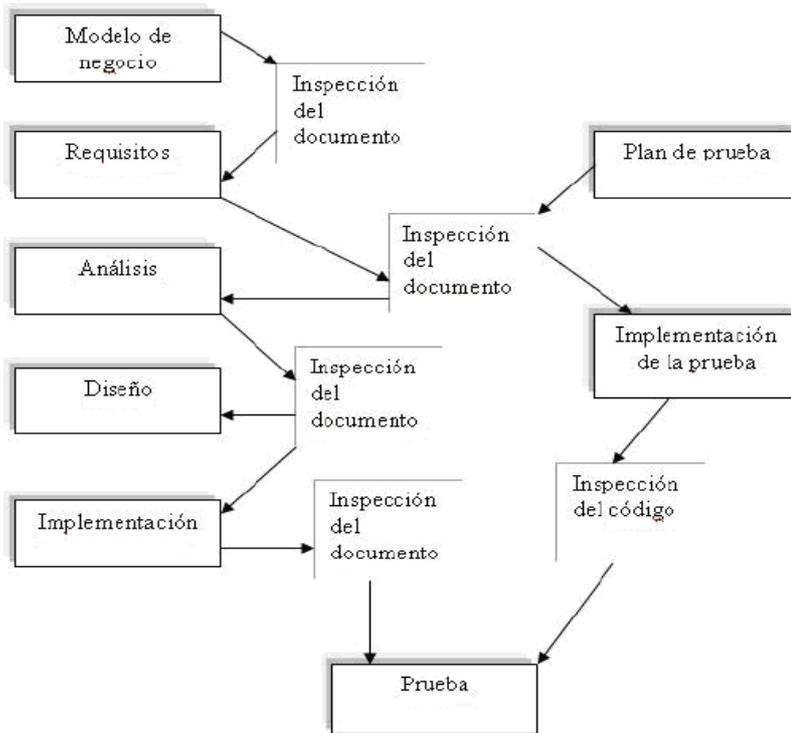


Figura 7 Mejora continua

Los encargados de esta tarea de medición son los encargados de la calidad en cada uno de los proyectos, este es el que planifica la forma de controlar la calidad del producto, y los estándares y modelos a utilizar para garantizarla. Un ejemplo de un plan que gestione el trabajo de calidad a realizar en todas las etapas se encuentra en la figura 8.



: Proceso de inspección típico.

Figura 8 Forma en que se organizan las pruebas e inspecciones para controlar el producto

Para todo este proceso se realizan una serie de pruebas, auditorías e inspecciones, entre las pruebas podemos encontrar las de caja negra y las de caja blanca.

Medir la calidad del software es de gran importancia y ha tomado un gran auge en la actualidad pues reduce las perdidas y dice la calidad con que se trabaja, así como evita perdidas de tiempo y garantiza productos eficientes, prestigio y ganancias en este gran mundo donde lo más cercano a la perfección toma gran valor.

1.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS

1.4.1 Sistemas de información

Según Muñoz Cruz “un sistema de información es un conjunto de elementos o componentes relacionados con la información que interaccionan entre sí para lograr un objetivo: facilitar y/o recuperar información” [viii]. Los sistemas de información responden a la satisfacción de necesidades de una organización o de un individuo o grupo. Se diseñan para responder a objetivos concretos, y en su operación, permanentemente se intenta comprobar el grado de eficiencia del mismo.

Tienen dos principios básicos: su rol, que es facilitar el acceso a la información; y su misión, que es apoyar la razón de ser de aquel al que esta subordinado. La meta de los sistemas de información es dar sentido a sus colecciones, facilitar el aprendizaje, estimular la curiosidad, contribuir a eliminar la memorización, y llevar cada vez más brecha existente entre conceptos formales y la intuición, la teoría y la práctica. Los componentes básicos de un sistema de información son los documentos, registros, ficheros, equipos y elementos de apoyo al sistema y procesos. Los sistemas de información constituyen la base de los sistemas de gestión de conocimiento, entender su funcionamiento ayuda a comprender mejor todo acerca de la gestión de conocimientos.

1.4.2 Proceso de adquisición del conocimiento

Nonaka y Takeuchi (1995) definen un Proceso de conversión del conocimiento que hoy es uno de los más usados, en el que usan las dimensiones del conocimiento definidas por Polanyi (1966). Polanyi definió las dimensiones del conocimiento tácito y explícito. Este autor plantea que la dimensión tácita del conocimiento alude tanto a lo que se sabe pero que no ha sido exteriorizado de manera formal, como a lo que se sabe pero de lo cual no se es consciente aún. Por el otro lado el conocimiento explícito es formal, estructurado, expresado en símbolos y en procesos y procedimientos que pueden ser codificados y decodificados por aquellos que conocen las leyes, reglas y métodos de una disciplina científica o de un campo profesional.

Este proceso definido por Nonaka y Takeuchi plantea que la conversión de conocimiento ocurre de cuatro formas (ver figura 10):

- ✓ Socialización: ocurre de conocimiento tácito a conocimiento tácito. Se puede adquirir conocimiento tácito directamente de otras personas, ya sea a través del lenguaje, la observación, la imitación y la práctica. Se le da mucha importancia a la experiencia y a los entrenamientos prácticos.
- ✓ Externalización: ocurre de conocimiento tácito a conocimiento explícito. La expresión de conocimiento tácito en forma de metáforas, conceptos, hipótesis, analogías o modelos. Es considerado la clave para la creación del conocimiento.
- ✓ Combinación: ocurre de conocimiento explícito a conocimiento explícito. La combinación de conjuntos diferentes de conocimientos explícitos, a través de reuniones, documentos, conversaciones o redes de conocimiento.
- ✓ Internalización: ocurre de conocimiento explícito a conocimiento tácito. El conocimiento explícito es incorporado a la base de conocimiento tácito de las personas, en la forma de modelos mentales.

Estos autores plantean que el proceso no es un ciclo, sino una espiral, pues a medida que se avanza en él, el conocimiento que se tiene siempre va a ir en aumento. Luego, para comenzar una nueva espiral de creación del conocimiento es necesario que el conocimiento tácito acumulado sea socializado, empezando una nueva espiral.

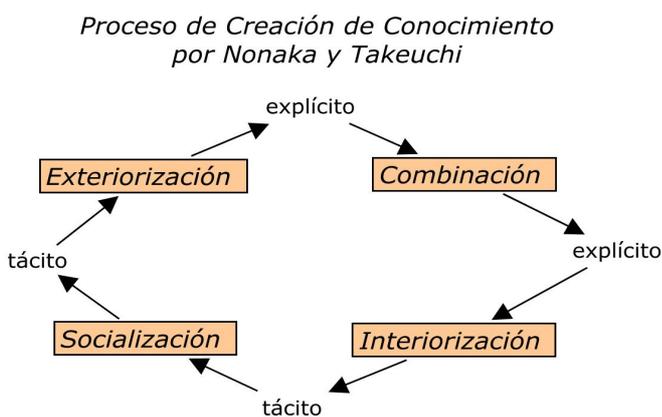


Figura 9 Proceso de Conversión de Conocimiento por Nonaka y Takeuchi

Existe además un **Modelo dinámico de crecimiento del conocimiento de la empresa** planteado por Kogut y Zander (1992). En este modelo se asume que los individuos poseen el conocimiento, los cuales cooperan en una comunidad social, gestionando el conocimiento organizativo. El conocimiento se distingue entre declarativo (semejante a conocimiento explícito), y “Know-how” (semejante a

conocimiento tácito). Esta distinción permite poder explorar la recombinación del conocimiento mediante el aprendizaje creando las capacidades combinativas.

También existe el **Modelo de transferencia y transformación del conocimiento** definido por Hedlund (1994), que explica la transformación y difusión del conocimiento creado a toda la organización. Se construye sobre la interacción entre conocimiento articulado y conocimiento tácito en cuatro niveles diferentes de agentes de conocimiento (individuo, pequeño grupo, organización y dominio inter-organizativo).

De estos procesos de adquisición de conocimiento explicados anteriormente se escogió el Proceso de creación de conocimiento definido por Nonaka y Takeuchi para la posterior utilización, debido a que define un proceso que se corresponde con las áreas que se quieren desarrollar, pues aporta un proceso completo de creación de conocimientos.

1.4.3 Condiciones y ambientes que facilitan la creación de nuevo conocimiento

Nonaka y Konno (1998) definen las **condiciones y ambientes que facilitan la creación de nuevo conocimiento**, las cuales están basadas en establecer un “ba”, que no es más que un lugar o espacio común para la creación de conocimientos. Existen cuatro tipos de “ba”:

- ✓ Originating “ba”: Supone el modo de socialización de conocimiento y es a partir del cual comienza el proceso de creación del conocimiento. Originating “ba” es un lugar común en el que las personas comparten experiencias a través de interacciones cara a cara, en un mismo lugar y al mismo tiempo.
- ✓ Interacting “ba”: Está asociado al modo externalización de conocimiento. Es un espacio donde el conocimiento tácito se convierte en explícito y es compartido entre las personas mediante el diálogo y la colaboración.
- ✓ Cyber “ba”: Un espacio virtual de interacción entre los individuos. Se corresponde con el modo combinación.
- ✓ Exercising “ba”: Implica la conversión de conocimiento explícito en tácito a través del proceso de internalización. Supone la creación de un espacio para el aprendizaje individual (continuo y activo).

Estas condiciones son de gran importancia pues establecen en dependencia de la acción que se vaya a realizar con el conocimiento un lugar adecuado para ejecutarla, proporcionando así una manera más completa de llevar a cabo el proceso en lugares y entornos acorde para ello.

1.4.4 Modelos de gestión de conocimientos

El modelo de gestión del conocimiento de **KPMG Consulting** definido por Tejedor y Aguirre (1998) parte de la pregunta: ¿qué factores condicionan el aprendizaje de una organización y qué resultados produce dicho aprendizaje? Para responder a esta pregunta KPMG realiza exposición clara y práctica de los factores que condicionan la capacidad de aprendizaje de una organización, así como los resultados esperados del aprendizaje. Una de las características esenciales del modelo es la interacción de todos sus elementos, que se presentan como un sistema complejo en el que las influencias se producen en todos los sentidos.

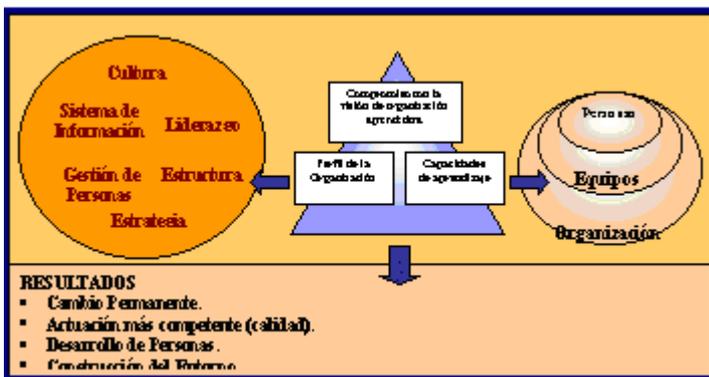


Figura 10 Modelo KPMG Consulting

Los factores que configuran la capacidad de aprender de una empresa según KPMG se agrupan en los tres bloques siguientes:

1.- Compromiso firme y consciente de toda la empresa, en especial de sus líderes, con el aprendizaje generativo, continuo, consciente y a todos los niveles.

El primer requisito para el éxito de una iniciativa de gestión del conocimiento es reconocer explícitamente que el aprendizaje es un proceso que debe ser gestionado y comprometerse con todo tipo de recursos.

2.- Comportamientos y mecanismos de aprendizaje a todos los niveles. La organización como ente no humano sólo puede aprender en la medida en que las personas y equipos que la conforman sean capaces de aprender y deseen hacerlo.

Disponer de personas y equipos preparados es necesario pero no suficiente, para lograr que la organización aprenda se deben desarrollar mecanismos de creación, captación, almacenamiento, transmisión e interpretación del conocimiento, permitiendo el aprovechamiento y utilización del aprendizaje que se da en el nivel de las personas y equipos.

Los comportamientos, actitudes, habilidades, herramientas, mecanismos y sistemas de aprendizaje que el modelo considera son la responsabilidad personal sobre el futuro (proactividad de las personas); habilidad de cuestionar los supuestos (modelos mentales); visión sistémica (ser capaz de analizar las interrelaciones existentes dentro del sistema, entender los problemas de forma no lineal y ver las relaciones causa-efecto a lo largo del tiempo); la capacidad de trabajo en equipo; los procesos de elaboración de visiones compartidas; capacidad de aprender de la experiencia; desarrollo de la creatividad; generación de una memoria organizacional; desarrollo de mecanismos de aprendizaje de los errores; mecanismos de captación de conocimiento exterior; y el desarrollo de mecanismos de transmisión y difusión del conocimiento.

Si se consigue que las personas aprendan, pero no convierten ese conocimiento en activo útil para la organización, no se puede hablar de aprendizaje organizacional.

3.- Desarrollo de las infraestructuras que condicionan el funcionamiento de la empresa y el comportamiento de las personas y grupos que la integran, para favorecer el aprendizaje y el cambio permanente.

Las características de las organizaciones tradicionales que dificultan el aprendizaje son estructuras burocráticas, liderazgo autoritario o paternalista, aislamiento del entorno, autocomplacencia, cultura de ocultación de errores, búsqueda de homogeneidad, orientación a corto plazo, planificación rígida y continuista, individualismo.

Una vez analizados los factores que condicionan el aprendizaje, el modelo refleja los resultados que debería producir ese aprendizaje. La capacidad de la empresa para aprender se debe traducir en posibilidad de evolucionar permanentemente (flexibilidad); mejora en la calidad de sus resultados; la empresa se hace más consciente de su integración en sistemas más amplios y produce una

implicación mayor con su entorno y desarrollo; el desarrollo de las personas que participan en el futuro de la empresa.

Arthur Andersen (1999) reconoce la necesidad de acelerar el flujo de la información que tiene valor, desde los individuos a la organización y de vuelta a los individuos, de modo que ellos puedan usarla para crear valor para los clientes, definiendo esto en el **Modelo Andersen**. Este modelo plantea desde la perspectiva individual, la responsabilidad personal de compartir y hacer explícito el conocimiento para la organización; y desde la perspectiva organizacional, la responsabilidad de crear la infraestructura de soporte para que la perspectiva individual sea efectiva, creando los procesos, la cultura, la tecnología y los sistemas que permitan capturar, analizar, sintetizar, aplicar, valorar y distribuir el conocimiento.

El **Knowledge Management Assessment Tool (KMAT)** es un instrumento de evaluación y diagnóstico construido sobre la base del Modelo de Administración del Conocimiento Organizacional desarrollado conjuntamente por Arthur Andersen y APQC. El modelo propone cuatro facilitadores (liderazgo, cultura, tecnología y medición) que favorecen el proceso de administrar el conocimiento organizacional.

Todos estos modelos ayudan a la gestión de conocimientos, pero teniendo en cuenta la realidad sobre la que se está trabajando el modelo que puede ser adaptado a nuestras condiciones es el KPMG pues se basa principalmente en la forma en que se va a producir el aprendizaje y los factores que en el influyen, además del valor que tendrá ese aprendizaje después de adquirido.

1.4.5 Metodologías de un SGC

Davenport y Prusack (1998) definen para las organizaciones un proceso de conocimiento en tres etapas, las cuales son la generación del conocimiento, la codificación del conocimiento y la transferencia de conocimiento.

Beatriz Peluffo (2002) plantea que un sistema de gestión de conocimientos debe contar de cuatro fases, la primera es un diagnóstico de las prácticas habituales; la segunda define los objetivos del conocimiento; la tercera produce el conocimiento clave; y la cuarta realiza el almacenaje de los elementos que se van produciendo.

Febles y Estrada (2007) [ix] proponen una serie de etapas que deben tenerse en cuenta cuando se inicia un proceso de gestión de conocimientos en una institución. Las etapas son la preparación e identificación; planificación y documentación; adquisición del conocimiento; organización, formalización y representación del conocimiento; validación; uso del conocimiento; evaluación general y mantenimiento del sistema.

Soto y Barrios (2006) definen 4 etapas para la gestión del conocimiento en Cuba, que son el diagnóstico, el diseño, la implementación y la evaluación.

Sin embargo luego de un análisis de varios autores que comentan acerca de metodologías para un Sistema de Gestión de Conocimiento se puede ver una similitud de las actividades que se desarrollan en estas etapas independientemente de cómo las hayan llamado o la cantidad de ellas que hayan definido.

De manera general todos expresan que primero se debe analizar la situación de la empresa y ver los conocimientos que faltan o están presentes en el personal. Luego define un sistema que gestiona la infraestructura social y se planifica el proceso. Se recopila la información necesaria, se codifica este contenido y se hace accesible. Se comparte el conocimiento y se desarrollan nuevos conocimientos que salen de la retroalimentación dentro de la infraestructura. Por último se realizan técnicas de medición para controlar el funcionamiento del sistema.

Por lo que podemos plantear que las etapas que se definen en el sistema se encuentran regidas por las actividades principales de un sistema de gestión del conocimiento (ver figura 12), así como por las necesidades de la organización que las implanta, las principales actividades son identificar conocimiento, crearlo, almacenarlo, compartirlo, transferirlo, y usarlo.

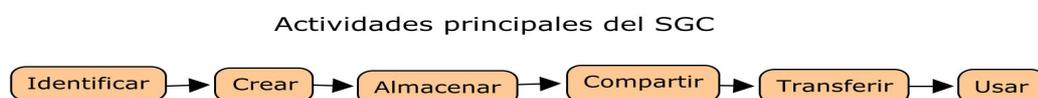


Figura 11 Principales actividades de un SGC

Atendiendo los objetivos que debe seguir la solución planteada por estudios realizados, básicamente se va a utilizar el modelo de Febles y Estrada el cual se va a adaptar a la realidad existente en cuanto al problema a resolver.

1.4.6 Recursos humanos en un sistema de gestión del conocimiento

La organización que desee implantar un sistema de gestión del conocimiento debe hacer los fundamentos de una cultura compartida, establecer un sistema de aprendizaje organizacional. Esto se sostiene por la valoración de los compromisos, y de las responsabilidades que cada miembro de la organización adopta. Por eso es necesario definir roles que asuman las responsabilidades de las actividades que se llevan a cabo en el sistema, permitiendo el trabajo en equipo. Klobas (1997) plantea sobre esto que:

“Las empresas, al organizar la transferencia de la gestión del conocimiento, deben elegir entre:

- ✓ Los especialistas en negocios que son expertos en el dominio del contenido de la información.
 - ✓ Los especialistas en información que son expertos en negocios o
 - ✓ Especialistas en tecnologías de la información que son expertos en negocios e información.
- [x]”

Por lo que, y analizando lo planteado anteriormente, es necesario para el sistema de gestión del conocimiento, tenga un personal que domine o que aprenda al menos dos parámetros: pruebas de software, información y/o desarrollo de aplicaciones.

1.5 TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS

1.5.1 Mapas conceptuales.

Mapa conceptual es una técnica usada para la representación gráfica del conocimiento. Es una red de conceptos, donde los nodos representan los conceptos, y los enlaces las relaciones entre los conceptos en forma de flechas etiquetadas, es la forma de relacionar, de hacer interactuar conocimientos entre sí. Son diagramas mediante los cuales se pueden representar situaciones académicas, situaciones de la vida, diferentes tipos de problemas, etc. Fueron desarrollados por el Profesor Joseph D. Novak de la Universidad de Cornell en los años 1960, basándose en la teoría de David Ausubel del aprendizaje significativo (1963). Según Ausubel, el factor más importante en el aprendizaje es lo que el sujeto ya conoce. Por lo tanto, el aprendizaje significativo ocurre cuando una persona consciente y explícitamente vincula esos nuevos conceptos a otros que ya posee. Cuando se produce ese aprendizaje significativo, se produce una serie de cambios en la estructura cognitiva,

modificando los conceptos existentes, y formando nuevos enlaces entre ellos. Según Novak, los nuevos conceptos son adquiridos por descubrimiento, que es la forma en que los niños adquieren sus primeros conceptos y lenguaje, o por aprendizaje receptivo, que es la forma en que aprenden los niños en la escuela y los adultos. El problema es que la mayor parte del aprendizaje en las escuelas es receptivo, los estudiantes memorizan definiciones de conceptos, o algoritmos para resolver sus problemas, pero fallan en adquirir el significado de los conceptos en las definiciones o fórmulas.

1.5.2 Arquitectura de la información

La arquitectura de la información se ocupa de optimizar el acceso a la información de un sitio web mediante su organización, estructuración y disposición de los mecanismos de acceso a la misma.

La arquitectura de la información define **esquemas de organización**, clasificados en exactos o ambiguos. Los exactos dividen la información en secciones definidas y excluyentes entre sí. Los esquemas ambiguos dividen la información en categorías que no son exactas; las secciones no son excluyentes entre sí, y no es necesario conocer concretamente lo que se está buscando, basta con una idea vaga. El curso definido para el Sistema de Gestión de Conocimientos de Pruebas utiliza un esquema ambiguo temático, el cual es el que plantea la división de la información por temas o categorías, debido a que la estructura que mejor se acomoda para mostrar la información de una manera organizada es la dividida por temas.

Para la **estructuración de la información** existen técnicas, entre las que podemos encontrar las técnicas analíticas y las técnicas intuitivas. La técnica analítica analiza el por qué, el qué, el quién, el dónde, el cuánto, el cuándo y el cómo de la información a brindar, por lo que brinda una organización muy explícita de la información (ver figura 9). Las técnicas intuitivas son menos estructuradas y tienden a ofrecer la solución completa.

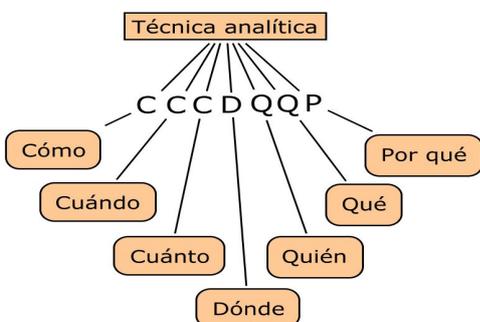


Figura 12 Técnica analítica

Para la estructuración de la información dentro de los mapas conceptuales que muestran la información en el curso se ha decidido utilizar la combinación de ambas técnicas pues se hace de una forma no estructurada y en ocasiones se responden a preguntas analíticas.

1.5.3 Sistema de gestión de contenidos

Un Sistema de gestión de contenidos (CMS) es un programa que permite crear una estructura de soporte (framework) para la creación y administración de contenidos por parte de los participantes principalmente en páginas web. Consiste en una interfaz que controla bases de datos donde se aloja el contenido del sitio. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores.

Hay multitud de diferentes CMS. Se pueden agrupar según el tipo de sitio que permiten gestionar, entre los e-Learning se encuentra Moodle. Por todas las posibilidades que ofrece el CMS Moodle como a continuación se exponen es el sistema más completo para utilizarlo en los fines planteados ya que permite la ejecución de varias funcionalidades como también rompe la barrera de la distancia y ayuda de forma eficiente a los procesos de creación de conocimientos.

Moodle es un sistema de gestión de contenidos de libre distribución que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Fue creado por Martin Dougiamas, que basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante, por lo que crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios. Es apropiado para clases en línea, así como también para complementar el aprendizaje presencial. Tiene una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, y compatible.

1.5.4 Nuestra propuesta.

Mediante investigaciones realizadas, se determina que uno de los problemas que presenta el personal de calidad de software es que no cuenta con los conocimientos necesarios para medir la calidad del producto; por lo que es necesario crear un sistema de gestión de conocimientos para pruebas de software que use como medio de apoyo fundamental una aplicación para que los interesados puedan aprender y a su vez generar y compartir nuevos conocimientos.

CAPÍTULO 2: SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA PRUEBAS DE SOFTWARE.

2.1 INTRODUCCIÓN:

En este capítulo se presenta la solución al problema científico planteado, se propone un sistema para gestionar conocimientos de calidad del software específicamente los procesos de medición de calidad en los productos de software, este modelo define cuatro etapas que muestran los pasos a seguir para gestionar tales conocimientos, así como los roles que en el intervienen. Se brinda un plan de iteraciones para trabajar con el sistema de gestión y se brinda una propuesta para implementar el sistema de gestión de conocimientos en un curso que se puede elaborar sobre Moodle.

2.1.1 Información general acerca de la propuesta del sistema de gestión de conocimientos de pruebas para medir la calidad del software.

El sistema de gestión de conocimiento acerca de pruebas tiene como objetivo brindar un modelo para gestionar conocimientos que ayude a eliminar las deficiencias existentes en cuanto a conocimientos acerca de pruebas del software y brindar los ambientes y condiciones necesarios para que el conocimiento fluya eficazmente. Consta de 4 etapas que se deben llevar a cabo para implantar el sistema de gestión de conocimientos, se tomó como base la metodología de Febles y Estrada que define 7 etapas, teniendo en cuenta los fines para los que se utilizará se realizó una adaptación disminuyendo el número de etapas. Estas contienen un conjunto de actividades que poseen una serie de tareas que permiten la realización de la actividad a la que pertenecen. Cada etapa al final genera un diagrama de Gantt y una plantilla informativa que se llenará a la par con el funcionamiento de su etapa, esta plantilla tiene como objetivo informar de que manera se esta trabajando, exponer las actividades, tareas u objetivos que no se les dio cumplimiento en su etapa y que serán cumplidos en etapas o iteraciones posteriores, debe irse llenando a medida que se van realizando las tareas de las actividades definidas en su etapa, pues es algo que no puede quedar para el final. Estas etapas son Planificación y documentación, Adquisición de conocimientos, Desarrollo de los medios de transmisión del conocimiento y Evaluación y monitoreo del sistema de gestión de conocimientos. Para mayor información sobre la propuesta ver figura 13.

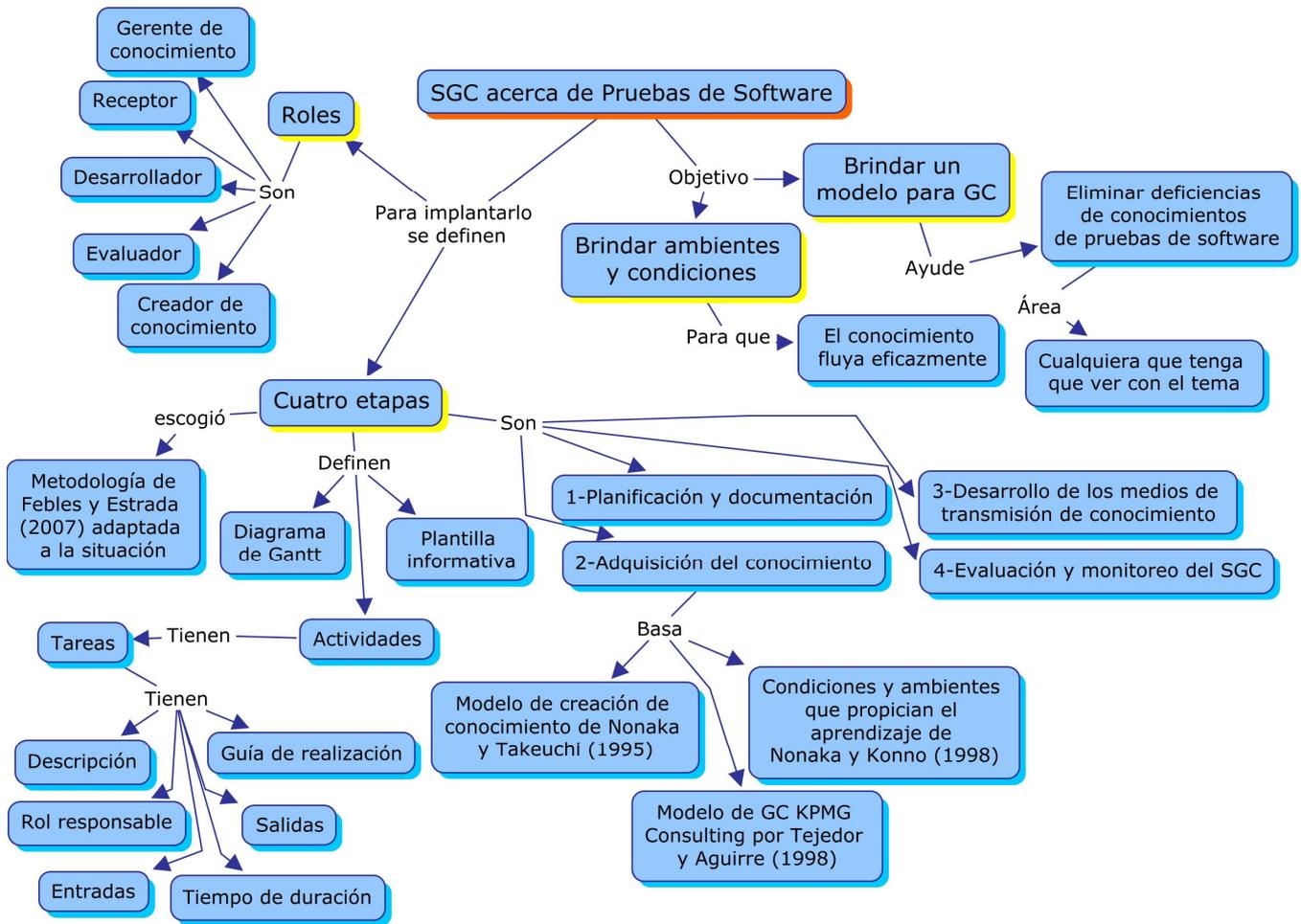


Figura 13 Propuesta de solución

Para implementar las etapas que propone el sistema se sigue un plan que funciona de manera iterativa y creciente, por lo que se comienza de una versión más simple y al finalizar se tiene una más completa.

2.2 PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA PRUEBAS DE SOFTWARE.

Metas

1. Lograr crear los ambientes y condiciones necesarios para la creación y generación de conocimientos.

2. Lograr que los receptores adquieran los conocimientos necesarios para medir la calidad del software.
3. Crear una cultura intensiva acerca del proceso de gestión del conocimiento.
4. Propiciar el intercambio de conocimientos mediante las tecnologías de la información.

Alcance

Se extiende a toda la universidad.

Roles

Para implementar este sistema de gestión de conocimientos se definen roles que son los encargados de ejecutar cada una de las etapas realizando las actividades que le corresponden. De manera general estos roles los deben desempeñar personas que estén altamente motivadas con el tema y tengan grandes deseos de aprender, superarse, de hacer de esta labor un caudal de responsabilidad y comprometimiento. Los roles definidos son:

✓ **Gerente de conocimientos**

Caracterización

Debe tener o ser capaz de adquirir capacidades de liderazgo, creatividad, conocimientos en el tema y ser altamente comprometido con su trabajo.

Objetivos

- Dirigir el proceso de gestión de conocimiento
- Cumplir con las metas propuestas

Responsabilidades

- Asignar roles y elaborar equipo de trabajo
- Gestionar la capacitación del equipo de trabajo
- Planificar el proceso de gestión
- Es el responsable de velar que el proceso se cumpla correctamente y en caso contrario realizar los cambios pertinentes.
- Coordinar tareas y asignarlas a sus subordinados

✓ **Evaluador**

Caracterización

Debe ser sociable, crítico, capaz de analizar situaciones a partir de varias perspectivas, tener una visión futurista.

Objetivos

- Obtener el estado real de los conocimientos de la población que el atiende.
- Evaluar el funcionamiento del sistema de gestión de conocimientos.

Responsabilidades

- Diagnosticar el estado de los conocimientos
- Decidir cuales son los conocimientos que necesita la población
- Evaluar el funcionamiento del sistema de gestión de conocimiento

✓ **Creador de conocimientos**

Caracterización

Debe tener ser una persona curiosa, que le guste indagar, debe tener o llegar a tener conocimientos de diseño y didáctica.

Objetivos

- Encontrar información fiable y eficaz acerca del tema en cuestión.
- Buscar la mejor manera de representar la información de manera que sea más accesible para el receptor.

Responsabilidades

- Buscar información en fuentes confiables
- Seleccionar la información necesaria
- Almacenar la información
- Seleccionar la manera en que va a ser organizada y representada la información
- Buscar las mejores formas de aprendizaje

✓ **Desarrollador**

Caracterización

Debe tener o ser capaz de adquirir experiencia en gestión de proyectos y soporte, porque si tiene que desarrollar una herramienta compleja debe definir su propio equipo de trabajo.

Objetivos

- Elaborar el medio mediante el cual se va a mostrar la información.

Responsabilidades

- Desarrollar el medio mediante el que se va a mostrar la información.
- Confeccionar medios virtuales de comunicación.

✓ **Receptor**

Caracterización

Es el usuario final, el cual debe ser capaz de nutrirse de la mayor cantidad de conocimientos posible de acuerdo a sus posibilidades.

Objetivos

- Aprender a medir la calidad del software.

Responsabilidades

- Estudio constante
- Puesta en práctica de los conocimientos adquiridos
- Crearse una cultura de gestión de conocimientos

2.2.1 Etapas del sistema de gestión de conocimientos acerca de pruebas.

2.2.1.1 Planificación y documentación

Descripción de la etapa

En esta etapa se crea el equipo de trabajo, además se les capacita para que obtengan o fomenten los conocimientos que necesitan para desempeñar exitosamente su rol. Se crea una infraestructura donde

se realiza el plan de trabajo que genera un cronograma que dice la manera en que debe ser cumplida cada tarea, el tiempo y el responsable de la misma. Se diagnostican los conocimientos que están deficientes y teniéndolos en cuenta se crean los objetivos del proceso de implantación del sistema de gestión de conocimientos y se recopila información que elimina deficiencias existentes.

Objetivos de la etapa

- ✓ Divulgar el proceso con el fin conformar parte de los recursos humanos de los que se dispondrá.
- ✓ Asignar roles a los integrantes del equipo de proyecto.
- ✓ Capacitar equipo de proyecto.
- ✓ Crear y sentar las bases para el proceso de implantación.

Actividades

Las actividades que se llevan a cabo en esta etapa son:

1. Divulgación
2. Asignación de roles
3. Capacitación
4. Crear Bases
5. Sentar las primeras bases

Actividad: Divulgación

Descripción: Se divulga información acerca del sistema de gestión de conocimientos para pruebas con el fin de atraer personal interesado en el proceso, y así conformar un grupo de solicitantes para integrar el proyecto encargado de implementar el sistema.

Tareas:

Tarea1: Buscar en la propia esfera de trabajo.	Descripción: Se realizan una serie de eventos dentro del área donde se quiere implantar el sistema de gestión de conocimientos, con el objetivo de captar personal con conocimientos e interés en el tema.
	Identificador: Id1
	Rol que labora: Gerente de conocimiento.
	Entrada: Personal que labora donde será implantado el sistema.
	Guía de realización: Está tarea se puede hacer de diferentes

	<p>maneras, se ofrecen algunas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reuniones donde se abarque el tema en cuestión, en ellas se deben plantear las metas del sistema y los beneficios. - Talleres en los que se traten temas relacionados con lo que se quiere, siempre tratando de motivar a los presentes. <p>Salida: Equipo o parte del equipo que participará en el proyecto de implantación del sistema.</p> <p>Duración: 7 días</p>
<p>Tarea 2: Divulgar fuera del área donde se va a trabajar</p>	<p>Descripción: Se va a buscar personal que no pertenece al área, grupo de apoyo de calidad o proyecto donde se va a hacer la implantación, con el fin de captar personal ajeno con conocimientos en el tema.</p>
	<p>Identificador: Id2</p>
	<p>Rol que labora: Gerente de conocimiento.</p>
	<p>Entrada: Personal que labora fuera del lugar donde será implantado el sistema.</p>
	<p>Guía de realización: Está tarea se puede hacer de diferentes maneras, se ofrecen algunas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concursos con el fin de buscar personal con conocimientos al menos elementales en el tema. - Jornada científica para encontrar personal que ya haya trabajado en el tema. - Comunidades acerca del tema pues si su funcionamiento es correcto ya tienen experiencia o al menos están bien motivados.
	<p>Salida: Equipo o parte del equipo que participará en el proyecto de implantación del sistema.</p> <p>Duración: 7 días</p>

Actividad: Asignación de roles.

Descripción: De acuerdo a las características y motivaciones de cada individuo que conforma el equipo se le asignará un rol, que dice el papel que desempeñará en el equipo.

Tareas:

Tarea1: Realizar casting.	Descripción: En este casting se van a ver las aptitudes de los solicitantes de cada rol, y si tienen conocimientos que los distinguen del resto y los favorezcan en su desempeño, para tenerlo en cuenta a la hora de la asignación de roles.
	Identificador: Id3
	Rol que labora: Gerente de conocimiento.
	Entrada: Equipo que participará en el proyecto de implantación del sistema.
	Guía de realización: Esta tarea se puede hacer de diferentes maneras mediante: <ul style="list-style-type: none">- Entrevistas con el fin de obtener el nivel de conocimientos de cada cual en el tema, así como sus características personales y sus motivaciones. A la hora de confeccionarla sobre todas las cosas hay que tener en cuenta la motivación del solicitante, si es responsable si dispone de tiempo, experiencia y nivel de conocimientos.- Encuestas para saber si tiene alguna experiencia en el tema.- Pruebas para medir el nivel de conocimientos que tiene en la labor del rol al que aspira.
	Salida: Cada integrante del equipo con el rol que desempeña.
	Duración: 3 días.

Actividad: Capacitación del equipo.

Descripción: En esta actividad se van a llevar a cabo un conjunto de tareas encaminadas a capacitar al equipo de proyecto que trabajará en la implantación del sistema.

Tareas:

Tarea1: Elaborar plan de capacitación	Descripción: Se debe realizar un plan de capacitación donde se garantice una preparación a cada rol del equipo para que ejecute su funcionalidad con calidad y eficiencia.
--	---

	Identificador: Id4
	Rol que labora: Gerente de conocimiento.
	Entrada: Equipo que participará en el proyecto de implantación del sistema.
	Guía de realización: Se deben buscar las mejores maneras de capacitar a un equipo de manera eficiente y rápida, atendiendo a las necesidades que se tienen. Atendiendo a tales necesidades se debe elaborar un plan de capacitación.
	Salida: Plan de capacitación.
	Duración: 2 días.
Tarea2: Poner en práctica el plan.	Descripción: Se coordinan todos los eventos planificados para capacitar al personal del equipo, así como se pone a disposición la bibliografía necesaria. Después de coordinados se elabora un cronograma y se comienza a trabajar en la capacitación a través del mismo.
	Identificador: Id5
	Rol que labora: Gerente de conocimiento.
	Entrada: Plan de capacitación.
	Guía de realización: Se coordinará la manera de ejecutar cada evento del plan, para ello hay que tener en cuenta que siempre se tienen que tener fuentes confiables de información, además en caso de ofrecer cursos siempre se debe contar con la ayuda de expertos en el tema.
	Salidas: Cronograma de eventos, equipo capacitado.
	Duración: 30 días.

Actividad: Crear Bases

Descripción: Dada la situación actual se definen objetivos a tener en cuenta, de acuerdo a las necesidades existentes, así como se identifican los conocimientos que son necesarios gestionar.

Tareas:

Tarea 1: Investigar la situación real.	Descripción: Se investiga la situación real área de calidad donde se va a trabajar con el fin de saber cuales son los conocimientos que se necesitan del tema de pruebas y los objetivos a tener en cuenta.
	Identificador: Id6
	Rol que labora: Evaluador
	Entrada: Población en la cual se van a realizar los diagnósticos.
	Guía de realización: Existen una serie de modelos que permiten medir el capital intelectual de una organización [¹] A la hora de medir el capital intelectual respecto a un tema dado es importante tener en cuenta indicadores como: <ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos adquiridos - Conocimientos imprescindibles en el medio donde trabaja - Existencia y falta de estos conocimientos - Transmisión de conocimientos - Generación de conocimientos - Motivación al recibir conocimientos - Uso de los conocimientos - Beneficios - Desventajas
	Salidas: Principales necesidades, objetivos a tener en cuenta.
Duración: 4 días	
Tarea 2: Identificar conocimientos a gestionar.	Descripción: De acuerdo a las necesidades de conocimientos que existen y la prioridad de estos se clasifican estos conocimientos por la importancia que representan.
	Identificador: Id7
	Rol que labora: Evaluador

¹ Para mayor información acceder a <http://www.gestiondelconocimiento.com/modelos.htm>

	Entradas: Principales necesidades.
	Guía de realización: Los conocimientos que son necesarios se clasifican jerárquicamente para priorizar donde se debe trabajar más en el proceso de gestión de conocimientos. Se agrupan por: <ul style="list-style-type: none"> - Relevantes: Principales deficiencias en conocimientos. - Accesibles: Existen esos conocimientos, pero pueden dejar de existir en un tiempo dado o no todos lo poseen. - Vigentes: Conocimientos que no tienen problema.
	Salida: Principales problemas existentes en cuanto a los conocimientos.
	Duración: 3 días

Actividad: Sentar las primeras bases

Descripción: De acuerdo a las necesidades existentes y los objetivos planteados se realizan una serie de tareas que consolidan la creación de la infraestructura del sistema.

Tareas:

Tarea1: Planificar la implantación del sistema de gestión de conocimientos acerca de pruebas.	Descripción: Se planifica de que manera se va a implantar el sistema de gestión de conocimientos acerca de pruebas, dándole a cada quien sus principales responsabilidades y la duración de las mismas. Con todos estos datos se realiza un cronograma de todo el proceso, por el cual debe guiarse cada rol para realizar su trabajo.
	Identificador: Id8
	Rol que labora: Gerente de conocimientos
	Entrada: Principales problemas existentes en cuanto a los conocimientos.
	Guía de realización: A la hora de realizar el cronograma se deben tener en cuenta los principales problemas existentes en

	cuanto a los conocimientos, para así saber que tareas reforzar más, y cuales llevan más prioridad o dependen de otras.
	Salida: Cronograma general del proceso.
	Duración: 2 días
Tarea2: Localizar y almacenar la información necesaria.	Descripción: Teniendo en cuenta todas las deficiencias en cuanto a conocimientos existentes se va a buscar y almacenar toda la información necesaria.
	Identificador: Id9
	Rol que labora: Creador de conocimientos.
	Entrada: Principales problemas en cuanto a conocimientos.
	Guía de realización: De acuerdo a las necesidades que existen en los conocimientos del área donde se labora y la clasificación de las mismas en relevantes o accesibles, se va a buscar toda la información que se necesite para erradicar completamente tales necesidades, las vías para obtener información entre otras son: <ul style="list-style-type: none"> - Internet - Documentación existente acerca del tema - Encuentros con especialistas - Libros, revistas, manuales
	Salida: Parte de la información que ayuda a eliminar la falta de conocimientos.
	Duración: 20 días.
Tarea3: Comenzar estudio acerca de formas de representar la información.	Descripción: Se comienza un estudio de las mejores maneras de representar la información para que sea más accesible para el usuario.
	Identificador: Id10
	Rol que labora: Creador de conocimientos.
	Entrada: Información almacenada acerca del tema en cuestión.
	Guía de realización: Se estudien las mejores formas de

	representar la información de manera que el receptor sea capaz de captarla con facilidad.
	Salida: Conocimientos básicos acerca del tema.
	Duración: 3 días
Tarea4: Comenzar estudio acerca de las tecnologías de la información y las comunicaciones.	Descripción: Se estudian formas de mostrar y gestionar conocimientos con el uso de herramientas.
	Identificador: Id11
	Rol que labora: Desarrollador
	Entradas: Principales problemas existentes en cuanto a los conocimientos.
	Guía de realización: Investigar acerca de las herramientas que existen para gestionar conocimientos y las potencialidades y funcionalidades de cada una de ellas. Para ello puede realizar la búsqueda mediante manuales existentes, Internet, encuentros con especialistas en el tema, entre otras vías.
	Salida: Conocimientos básicos acerca del tema.
	Duración: 4 días
Tarea5: Monitorear la implantación del sistema de gestión de conocimientos.	Descripción: Se realiza un monitoreo constante de cada una de las actividades que se llevan a cabo en el proceso de implantación del sistema de gestión de conocimientos con el propósito de velar de que manera se esta llevando a cabo el proceso.
	Identificador: Id12
	Rol que labora: Gerente de conocimientos, evaluador
	Entrada: Actividad a evaluar
	Guía de realización: Para medir la manera en que se esta llevando a cabo el proceso de implantación se pueden realizar: <ul style="list-style-type: none"> - Encuestas - Entrevistas - Debates evaluativos Siempre teniendo en cuenta lo que se quiere saber y medir.

	Salida: Evaluación de la actividad
	Duración: Tiempo que dura la ejecución de todas las etapas

Duración de la etapa:

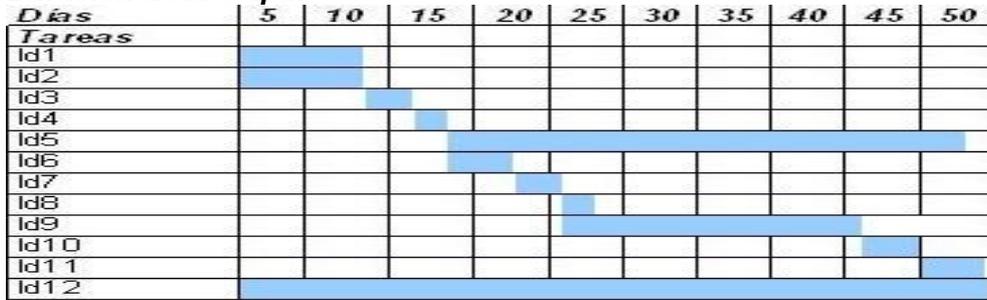


Figura 14 Diagrama de Gantt de la etapa 1

La duración esta en días, estos días están representados por cuotas de cinco, la tarea con Id12 como es la que se dedica al control y monitoreo del proceso dura todas las etapas.

Plantilla informativa

Plantilla de planificación y documentación			
Control de documentación			
Fecha	Versión	Rol	Trabajo realizado
dd/mm/yyyy	a.b	rol	descripción
Nombre y apellidos del gerente de conocimientos: _____			
Asignación de roles: _____			
//Se pone el nombre y apellidos del principal o único por cada rol			
Objetivos de la etapa: // Se escriben los objetivos que debe cumplir la etapa			
Capacitación			
//Se adjunta el plan de capacitación elaborado			
//Se adjunta el cronograma de capacitación elaborado especificando los eventos a los que se le dio cumplimiento			
Especificación de objetivos //Se especifican los objetivos trazados			
Principales deficiencias //Se especifican clasificadas por importancia las principales deficiencias			
Fuentes de investigación //Se especifican cada una de las fuentes de donde se sacó la información necesaria para eliminar las deficiencias			

Monitoreo y control del proceso

//Se adjunta un documento que tenga cada una de las actividades que monitorean en el proceso, el encargado de ello y el resultado.

Número de la iteración: ____

Cierre de la etapa //Se brinda un resumen que dice de cómo se cumplió la etapa y si quedaron tareas pendientes o incompletas, las causas por las que no se terminaron, así como los objetivos que no se les dio cumplimiento.

Para ver resumen gráfico de la etapa ver anexo 6.

2.2.1.2 Adquisición de conocimientos**Descripción de la etapa**

Existe información que pertenece a los conocimientos tácitos de expertos por lo que mediante esta etapa se obtendrán estos conocimientos, se convertirán a explícitos para ser almacenados y completar la información que existe. Además se pone en práctica el modelo KPMG Consulting, el cual ayuda a analizar los factores que condicionan el aprendizaje, y a buscar alternativas para mejorarlos. Además que se crean condiciones y ambientes para gestionar conocimientos.

Objetivos de la etapa

- ✓ Definir la información que falta por obtener debido a que no está almacenada.
- ✓ Gestionar interacciones experto-población para los “ba” definidos en las etapas de creación del conocimiento.
- ✓ Poner en práctica el modelo KPMG Consulting.

Actividades

1. Gestionar formas de extraer el conocimiento que no se pudo almacenar.
2. Gestionar el ambiente para la interacción con el conocimiento y con personas.
3. Poner en práctica el modelo KPMG Consulting.

Actividad: Gestionar formas de extraer el conocimiento que no se pudo almacenar.

Descripción: Existe información que no se puede recolectar de medios como Internet o de libros, debido a que depende de la experiencia de expertos que se encuentran dentro o fuera de la

organización. Esta actividad busca la forma de contactar con esos expertos y analizar la forma en que estos van a brindar la información necesaria.

Tareas

Tarea 1: Analizar suficiencia de la información almacenada.	Descripción: Analizar si con la información almacenada en la etapa anterior del sistema es suficiente para el conocimiento que se desea gestionar.
	Identificador: Id1
	Rol que labora: Creador de conocimiento, evaluador
	Entradas: Información almacenada, análisis del conocimiento existente, análisis del conocimiento necesario.
	Guía de realización: Se realiza un análisis de la información que se tiene almacenada, donde se observan los aspectos que están desarrollados y los que no, así como qué falta o la superficialidad de la información almacenada. Se orienta confeccionar una lista que la integre los conocimientos que faltan.
	Salidas: Lista de información faltante.
Duración: 1 día.	
Tarea 2: Buscar expertos dentro y fuera de la organización.	Descripción: Buscar dentro y fuera de la organización los expertos que pueden brindar la información faltante. Esta información por lo general no está documentada, es un conocimiento tácito que tienen los expertos.
	Identificador: Id2
	Rol que labora: Gerente de conocimientos
	Entradas: <ul style="list-style-type: none"> - Lista de información faltante. - Población a la que va dirigida el sistema. - Expertos dentro de la organización. - Expertos fuera de la organización. - Directivos relacionados.

	<ul style="list-style-type: none"> - Otras organizaciones. <p>Guía de realización: Existen varias formas de realizar esta tarea, se sugiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indagar con los directivos de la docencia y la producción en la universidad, como pueden ser los decanos de las facultades, los vicedecanos de producción, los vicedecanos de docencia, los líderes de proyectos, entre otros. - Realizar encuestas y entrevistas en la misma población hacia la que va dirigida el sistema de gestión de conocimientos, siempre hay alguien que ha trabajado bastante sobre un tema en específico, el cual lo puede compartir. - Buscar en el Departamento de calidad central. - Indagar en centros de trabajos donde se interactúe con el tema de calidad de software o pruebas de software. - Buscar en otras universidades como la CUJAE. - Buscar en Internet, muchas veces aparecen temas publicados por expertos cubanos. <p>Luego en dependencia de los expertos que quieran colaborar con el sistema, se analiza la información sobre la que enseñará y se actualiza la lista de información faltante.</p> <p>Salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de información faltante actualizada con los datos del experto que colaborará en un conocimiento específico. - Expertos que colaboran con el sistema. <p>Duración: 14 días.</p>
<p>Tarea 3: Buscar formas de interacción</p>	<p>Descripción: En dependencia de las posibilidades de los expertos, y las necesidades de la organización, se definen</p>

<p>experto-población.</p>	<p>formas en las que interactúa el experto con la población que necesita la información.</p> <p>Identificador: Id3</p> <p>Rol que labora: Responsable designado por el gerente de conocimientos.</p> <p>Entradas: Expertos, lista de los “ba” definidos en las etapas de creación de conocimiento.</p> <p>Guía de realización: Basados en los “ba” definidos (ver siguiente actividad) para cada una de las formas de creación del conocimiento, en las necesidades de desarrollo de alguna en específico por diversas razones, y en las posibilidades de los expertos, se crean mediante reuniones con los expertos las formas en las que se realizará esta interacción.</p> <p>Posibles ideas que se pueden utilizar con el fin de que los expertos exterioricen su conocimiento pudieran ser: conferencias, entrevistas sobre el tema, cursos optativos, talleres, actividades prácticas, conversatorio, entre otras.</p> <p>Pueden existir actividades que se gestionen con los expertos que necesiten preparación y gestión, por lo que es necesaria la colaboración de todo el equipo para obtener los resultados.</p> <p>Salidas: Lista de las formas de interacción experto-población definida.</p> <p>Duración: 10 días.</p>
<p>Tarea 4: Planificar en el tiempo la realización de la interacción experto-población.</p>	<p>Descripción: Se planifica en el tiempo cada una de las interacciones experto-población para su futura realización. Muchas veces esta planificación no depende de uno, sino del experto, por lo que debe ser algo flexible y tolerante a fallos.</p> <p>Identificador: Id4</p> <p>Rol que labora: Responsable designado por el gerente de conocimientos.</p> <p>Entradas: Expertos, lista de las formas de interacción experto-</p>

	<p>población.</p> <p>Guía de realización: Se puede realizar de varias maneras, se sugiere llegar a un acuerdo con el experto, y en dependencia de las posibilidades del mismo planificar el momento para realizarla.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es bueno en el marco de una actividad realizada en la universidad, como pueden ser las Jornadas Científicas, UCIENCIA, Forums, Eventos científicos o docentes, aprovechar el momento y realizar algún encuentro experto-población. - Es recomendable evitar los largos períodos de tiempo sin realizar ninguno de estos encuentros. - Si por el contrario la actividad a realizar con el experto es algo más elaborado, como puede ser un curso optativo o un taller, se planifica con los directivos de la docencia en qué momento impartirlo. <p>Salidas: Lista de las formas de interacción experto-población planificada.</p> <p>Duración: 5 días.</p>
<p>Tarea 5: Controlar la ejecución de cada una de las formas de interacción experto-población.</p>	<p>Descripción: Se controla que se ejecuten todas las acciones encaminadas a lograr una interacción experto-población planificadas anteriormente.</p> <p>Identificador: Id5</p> <p>Rol que labora: Gerente de conocimientos.</p> <p>Entradas: Lista de las formas de interacción experto-población planificada, calendario de cumplimiento.</p> <p>Guía de realización: En esta tarea interviene mucho las actitudes que tiene el gerente de conocimientos sobre liderazgo, porque el objetivo de la misma no es asfixiar al responsable encargado de la realización de los encuentros experto-población, sino chequear que en la actividad se está</p>

	trabajando, ayudar en los aspectos que sean necesarios, motivar al personal encargado.
	Salidas: Actividades para gestionar encuentros experto-población chequeadas.
	Duración: 1 día.
Tarea 6: Buscar medidas alternativas en caso de fallas en el proceso	Descripción: En caso de ocurrir algún problema que no permita la realización de alguno de estos encuentros experto-población, se toman medidas para poder gestionar ese conocimiento por otra vía.
	Identificador: Id6
	Rol que labora:
	<ul style="list-style-type: none"> - Gerente de conocimiento o rol encargado. - Creador de conocimiento. - Desarrollador.
	Entradas: Expertos en el tema, lista de las formas de interacción experto-población planificada
	Guía de realización: Si ocurre alguna falla que no permite realizar estos encuentros experto-población, se deben analizar las causas y buscar otras vías para gestionar ese conocimiento. Si el problema ocasionado es debido a:
	<ul style="list-style-type: none"> - La ausencia del experto, se pueden localizar a otros que gestionen ese conocimiento en otro momento, aquí se volverían a realizar las tareas 4 y 5 de esta actividad. - Que no se puede realizar correctamente el “ba” definido, se pueden buscar otras vías en las que se gestione el conocimiento de una forma diferente.
Salidas: Definición de las medidas alternativas para el fallo.	
Duración: A partir de donde empieza mientras dure la etapa.	

Actividad: Gestionar el ambiente para la interacción con el conocimiento y entre personas.

Descripción: Dentro de una organización cada actividad tiene un ambiente y momento en el que se desarrolla. Buscar y planificar el entorno donde las personas puedan interrelacionarse con el conocimiento no es trabajo fácil, pues requiere de cambios y planificación. Esta actividad se encarga de gestionar el ambiente y las condiciones que facilitan la creación de nuevo conocimiento. Para ello se basa en el proceso de creación de conocimiento creado por Nonaka y Takeuchi, y por las condiciones y ambientes que facilitan la creación de nuevo conocimiento definido por Nonaka y Konno.

Tareas

Tarea1: Identificar los “ba” del proceso de creación de conocimiento en la organización.	Descripción: En esta tarea se identifican los “ba” que se pueden realizar para cada etapa del proceso de creación de conocimiento en la organización, permitiendo desarrollar el proceso de adquisición del conocimiento.
	Identificador: Id7
	Rol que labora: Equipo completo
	Entradas: <ul style="list-style-type: none"> - Proceso de creación de conocimiento de Nonaka y Takeuchi - Condiciones y ambiente que facilitan la creación de nuevo conocimiento de Nonaka y Konno.
	Guía de realización: Se realiza un estudio de los “ba” definidos por Nonaka y Konno, y a través de tormentas de ideas o de elaboración conjunta se van dando ideas de todo cuanto se puede hacer para crear el ambiente. <p>Para el proceso de socialización se usa el originating “ba” donde, entre otras acciones, se pueden desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reuniones, congresos, cursos presenciales, conferencias, talleres, conversaciones. <p>Para el proceso de externalización se usa el Interacting “ba” donde, entre otras acciones, se pueden desarrollar:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Manuales de pruebas de software, libros, boletines informativos, revistas, diálogos, desayunos de pruebas de software, cafés de pruebas de software. <p>Para el proceso de combinación se usa el Cyber “ba” donde, entre otras acciones, se pueden desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foros, chat, herramientas Wikie como la wikipedia <p>Para el proceso de Internalización se usa el Exercising “ba” donde, entre otras acciones, se pueden desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de aprendizaje, cursos virtuales, sitios informativos, monografías, revistas, libros, manuales de pruebas de software, boletines. <p>Salidas: Lista de los “ba” definidos en las etapas de creación de conocimiento.</p> <p>Duración: 2 días.</p>
<p>Tarea 2: crear los ambientes para la creación de conocimiento</p>	<p>Descripción: Se gestionan los locales y los alumnos para desarrollar las interacciones experto-población.</p> <p>Identificador: Id8</p> <p>Rol que labora: Responsable designado por el gerente de conocimientos</p> <p>Entradas: Lista de las formas de interacción experto-población planificada.</p> <p>Guía de realización: Esta tarea requiere que los directivos de la facultad o universidad apoyen las acciones que se quieren efectuar, por lo que es recomendable que estas personas lo sepan. Con el apoyo de estos será más fácil gestionar aulas y horarios. En dependencia de las interacciones experto-población que se planifiquen, se pueden reservar aulas, teatros, laboratorios, o hacerlo en lugares abiertos. Estas acciones a realizar deben ser del conocimiento de todos.</p>

	Salidas: Locales reservados para la interacción experto-población.
	Duración: 5 días.

Actividad: Poner en práctica el modelo KPMG Consulting

Descripción: El modelo KPMG Consulting establece factores que condicionan el proceso de aprendizaje de una organización y los resultados que produce. Esta actividad realiza acciones para analizar cada uno de estos factores y busca formas para mejorarlos.

Tareas:

Tarea1: Comparar los factores del modelo KPMG Consulting con los que se evidencian en la organización.	Descripción: En esta tarea se identifican los factores que condicionan el aprendizaje según el modelo KPMG Consulting que se evidencian en la organización. Conociendo estos factores se pueden mejorar los procesos de aprendizaje.
	Identificador: Id9
	Rol que labora: Evaluador
	Entradas: Modelo KPMG Consulting
	Guía de realización: Se realiza un estudio de estos factores, los cuales se definen en el modelo, y luego se analiza su comportamiento en la organización, lo cual puede realizarse a través de encuestas y entrevistas en la estructura donde se evidencia el factor, para analizar la tendencia que tienen en la universidad.
	Salidas: <ul style="list-style-type: none"> - Comportamiento y tendencias de los factores evidenciados en la universidad. - Consecuencias del comportamiento de estos factores.
	Duración: 14 días.
Tarea 2: Analizar si los entornos creados para la creación del	Descripción: Esta tarea tiene como objetivo analizar si alguno de los entornos creados para la creación de nuevo conocimiento va en decremento de alguno de los factores que condicionan el

<p>conocimiento van en decremento de alguno de los factores que condicionan el aprendizaje.</p>	<p>aprendizaje.</p>
	<p>Identificador: Id10</p>
	<p>Rol que labora: Evaluador</p>
	<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de las formas de interacción experto-población planificada. - Comportamiento y tendencias de los factores evidenciados en la universidad. - Consecuencias del comportamiento de estos factores. - Actividades para gestionar encuentros experto-población chequeadas.
	<p>Guía de realización: Al planificar o realizar algunas de las interacciones experto-población se pueden realizar acciones que no favorezcan los factores que condicionan el aprendizaje, todo lo contrario. Por lo que, como ya se conocen cuáles son estos factores, se pueden analizar si las interacciones experto-población están provocando una situación adversa.</p> <p>Si alguno de esos encuentros ya fue realizado se pueden realizar entrevistas o encuestas a los alumnos con el fin de ver las contradicciones que surgen y provocan que afecte los factores.</p>
	<p>Salida: Interacciones experto-población valoradas.</p>
	<p>Duración: 4 días.</p>
<p>Tarea 3: Buscar formas de mejorar o crear los factores que condicionan el aprendizaje.</p>	<p>Descripción: En esta tarea se buscan formas de mejorar el comportamiento de los factores evidenciados para el aprendizaje en la universidad o de crearlos.</p>
	<p>Identificador: Id12</p>
	<p>Identificador: Id11</p>
	<p>Rol que labora: Equipo completo.</p>

	<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comportamiento y tendencias de los factores evidenciados en la universidad. - Consecuencias del comportamiento de estos factores. - Interacciones experto-población valoradas <p>Guía de realización: Se pueden realizar de varias formas, pero sí es necesario que el equipo completo intervenga en el aporte de ideas factibles que ayuden a mejorar estos factores en la universidad.</p> <p>Pueden existir algunos que las formas de mejorarlas sean simples, sin embargo otros que sean más complejos debido a que requieran cambios en la infraestructura o movimiento de personal. Los cambios propuestos más complejos deben ser aprobados por los principales responsables, con el fin de contar con su apoyo en los cambios. En cambio, si los problemas fueron evidenciados en las interacciones experto-población, se deben realizar los cambios pertinentes que posibiliten mejorar este factor.</p> <p>Salidas: Lista de ideas para mejorar o crear los factores que condicionan el aprendizaje en la universidad.</p> <p>Duración: 7 días.</p>
<p>Tarea4: Poner en práctica las ideas que mejoran los factores que condicionan el aprendizaje.</p>	<p>Descripción: Se llevan a cabo las acciones que permiten la mejora de los factores que condicionan el aprendizaje.</p> <p>Rol que labora: Gerente de conocimientos.</p> <p>Entradas: Lista de ideas para mejorar o crear los factores que condicionan el aprendizaje en la universidad.</p> <p>Guía de realización: se realizan los cambios pertinentes y se llevan a cabo acciones para mejorar el factor que presenta problemas.</p> <p>Salidas: Lista de cambios realizados.</p> <p>Duración: 8 días.</p>

Tarea5: Controlar los cambios realizados y su funcionamiento	Descripción: Se controla que los cambios realizados para mejorar los factores que condicionan el aprendizaje se estén realizando correctamente y no creen ningún problema.
	Identificador: Id13
	Rol que labora: Gerente de conocimientos, evaluador
	Entradas: Lista de cambios realizados.
	Guía de realización: Debe controlar que los cambios se realicen correctamente y funcionen sin ningún inconveniente. El evaluador le permitirá tener una visión más amplia de los beneficios o problemas que traen los cambios realizados. Si alguno de los cambios propuestos no cumple con las expectativas, se vuelve a analizar la tarea 3 hasta poder dar con la solución al mejoramiento del factor.
	Salidas: Valoración de la implantación y el funcionamiento de los cambios realizados.
	Duración: Desde que empiezan los cambios mientras dure la etapa.
Tarea 6: Evaluar la implantación del modelo KPMG Consulting	Descripción: El modelos KPMG Consulting define resultados que deben hacerse visibles si se logran favorecer los factores que condicionan el aprendizaje. Esta tarea evalúa si se han obtenido los resultados esperados luego de la puesta en práctica de los cambios.
	Identificador: Id14
	Rol que labora: Evaluador
	Entradas: Valoración de la implantación y el funcionamiento los cambios realizados, lista de cambios realizados, resultados esperados descritos en el modelo.
	Guía de realización: Se realizan valoraciones usando técnicas de evaluación, que permiten observar los resultados.
	Salidas: Evaluación de la puesta en práctica del modelo KPMG Consulting.
	Duración: Desde que se ponen en práctica los cambios mientras dure la etapa.

Duración de la etapa:

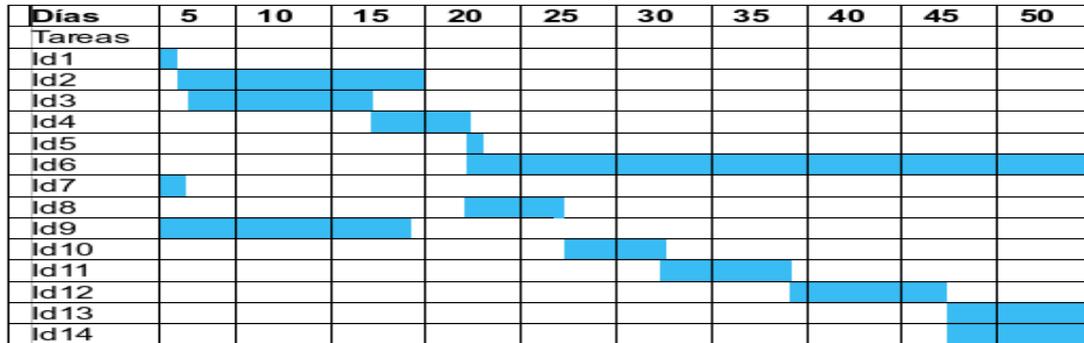


Figura 15 Diagrama de Gantt de la Etapa 2

Existen tareas como la id6, id13 e id14 que se mantienen ejecutando para posteriores etapas, debido a que manejan procesos que no terminan con la conclusión de la segunda etapa. Sin embargo son tareas que deben tenerse en cuenta pues no aparecen definidas en posteriores etapas, solo en esta.

Plantilla informativa

Plantilla de Adquisición del conocimiento			
Control de documentación:			
Fecha	Versión	Rol	Trabajo realizado
dd/mm/yyyy	a.b	rol	descripción
Objetivos de la etapa // Se definen los objetivos que tiene la etapa.			
Interacciones experto-población //Se enuncian las informaciones a gestionar, por cada una de ellas se especifica:			
✓ Planificación:			
Expertos	Interacciones experto-población	Planificación	¿Realizada?

- ✓ Actividades realizadas para gestionar la información.
- ✓ Valoración del chequeo realizado a estas actividades
- ✓ Acciones de contingencia en caso de fallos.

Los “ba” definidos en el sistema

- ✓ Lista de los “ba” // Lista de los “ba” definidos para el sistema
- ✓ Lista de los locales // Lista de los locales reservados para la realización de los “ba”

Aplicación del modelo KPMG Consulting

- ✓ Comportamiento y tendencias. Sus consecuencias // Comportamiento y tendencias de los factores que condicionan el aprendizaje evidenciados en la UCI, consecuencias de estos comportamientos y tendencias
- ✓ Valoración de las interacciones experto-población // Valoración de la interacción experto-población contra Modelo KPMG Consulting
- ✓ Control de cambios realizados // Lista de cambios realizados // Valoración de la implantación y el funcionamiento de los cambios realizados
- ✓ Evaluación del modelo KPMG Consulting // Evaluación de la puesta en práctica del modelo

Tareas pendientes de la etapa anterior // Se define lo mismo que esta tarea debería definir en la plantilla informativa de su etapa.

Actividades que tienen continuación en esta etapa// Se define lo mismo que esta tarea define en la plantilla informativa de su etapa.

Número de la iteración: _____

Cierre de la etapa // Se dan de forma general una valoración de las actividades realizadas en la etapa, cuales quedan pendientes y sus causas, y si se han cumplido con los objetivos propuestos al inicio de la etapa.

Para ver un resumen gráfico de la etapa ver anexo 7.

2.2.1.3 Desarrollo de los medios de transmisión de conocimientos

Descripción de la etapa

En esta etapa se cuenta con los conocimientos que se van a gestionar y se tiene definida la manera socializarlos, exteriorizarlos, combinarlos e interiorizarlos por lo que se debe diseñar una aplicación que ayude a mostrar la información de la mejor manera y que además potencie maneras de generar, transmitir, motivar, crear y adquirir nuevos y viejos conocimientos.

Objetivos de la etapa

- ✓ Elegir la mejor forma de representar la información, y crear un estándar para ello que garantice el trabajo uniforme y completo.
- ✓ Seleccionar las o la herramienta con la que se va elaborar el medio para mostrar la información y ayudar a la gestión de conocimientos.

Actividades

1. Elección de la forma de representar la información.
2. Elección de la herramienta para mostrar la información.

Actividad: Elección de la forma de representar la información

Descripción: Se realizan una serie de estudios y se selecciona la mejor forma de representar la información de manera que sea más accesible para el receptor.

Tareas:

Tarea 1: Continuar el estudio de las formas de representar la información.	Descripción: Se realiza un estudio de las mejores formas de representar la información para que el receptor pueda admitirla mejor en sus conocimientos.
	Identificador: Id1
	Rol que labora: Creador de conocimientos.
	Entradas: Conocimientos básicos que se tienen del tema.
	Guía de realización: Teniendo en cuenta lo que se quiere y lo

	<p>que se ha ido planteando hasta el momento hacer estudios de didáctica y de arquitectura de la información que ayuden a una buena selección de la manera de mostrar la información.</p> <p>Salida: Propuestas de maneras de representar la información.</p> <p>Duración: 5 días</p>
<p>Tarea 2: Seleccionar la forma de representar la información que se va a utilizar.</p>	<p>Descripción: Se selecciona entre todas las propuestas la manera de representar la información, escogiendo la más factible y accesible para el receptor.</p>
	<p>Identificador: Id2</p>
	<p>Rol que labora: Creador de conocimientos.</p>
	<p>Entrada: Propuestas de maneras de representar la información.</p>
	<p>Guía de realización: Escoger la mejor propuesta desde la perspectiva de lo que es mejor para el receptor.</p>
	<p>Salida: Forma de representar la información.</p> <p>Duración: 3 días.</p>
<p>Tarea 3: Estandarizar representación de la información.</p>	<p>Descripción: Se crea un estándar basado en la forma de representar la información para de esta manera realizar un trabajo uniforme y lujoso.</p>
	<p>Identificador: Id3</p>
	<p>Rol que labora: Creador de conocimientos</p>
	<p>Entrada: Forma de representar la información.</p>
	<p>Guía de realización: Se llega a un consenso de que manera se va trabajar es decir de que manera se va a representar la información, definiendo tipos de letras a usar con cuales propósitos, colores, disposición del texto, se define si la información se representará en forma de párrafo o esquemas o mapas conceptuales o diagramas o combinación de ellos, y en base a lo decidido crear un estándar que pueda ser utilizado por todos para trabajar de manera uniforme.</p> <p>Salidas: Estándar de representación de la información</p>

	Duración: 5 días
--	-------------------------

Actividad: Elección de herramientas para mostrar la información.

Descripción: Se elige la herramienta que potenciará el proceso de implantación del sistema de gestión de conocimientos acerca de pruebas del software.

Tareas:

Tarea 1: Estudiar la situación actual.	Descripción: Se estudia la manera en que se va a representar y gestionar los conocimientos para poder saber que metas debe tener el funcionamiento de la aplicación.
	Identificador: Id4
	Rol que labora: Desarrollador
	Entradas: Conocimientos básicos acerca del tema, estándar de representación de la información.
	Guía de realización: Se debe estudiar detalladamente la situación actual para que se pueda realizar un buen levantamiento de los requisitos que debe cumplir la aplicación.
	Salidas: Estudio completo realizado.
	Duración: 10 días.
Tarea 2: Estudiar herramientas que potencien la gestión de conocimiento.	Descripción: Estudio acerca de las tecnologías modernas que potencian la gestión de conocimientos.
	Identificador: Id5
	Rol que labora: Desarrollador
	Entradas: Estudio completo realizado.
	Guía de realización: Estudiar todo acerca de las herramientas que ayudan a la gestión de conocimientos, teniendo en cuenta siempre los objetivos que se persiguen. Para ello se puede buscar en Internet, apoyarse de expertos en el tema, asistir a cursos que tengan que ver con ello, etc.
	Salidas: Propuesta de las posibles herramientas para la creación de la aplicación.
	Duración: 10 días.

Tarea 3: Seleccionar la herramienta a utilizar.	Descripción: Se seleccionan las o la herramienta con las que se puede desarrollar la aplicación teniendo en cuenta que deben ser herramientas que ayuden a crear las condiciones y ambientes en sistemas de gestión de conocimientos, y que puedan satisfacer las necesidades y planteamientos existentes.
	Identificador: Id6
	Rol que labora: Desarrollador
	Entradas: Propuesta de las posibles herramientas para la creación del medio.
	Guía de realización: En base a los estudios realizados se selecciona la mejor opción que satisfaga todas las necesidades existentes.
	Salidas: Herramientas de desarrollo.
	Duración: 7 días.
Tarea 4: Desarrollar la herramienta.	Descripción: Se desarrolla la herramienta.
	Identificador: Id7
	Rol que labora: Desarrollador
	Entradas: Información almacenada para el proceso, estándar de representación de la información, ambientes y condiciones para gestionar conocimientos, herramientas para crear la aplicación.
	Guía de realización: Se crea un equipo de desarrollo de la herramienta de acuerdo a la complejidad que tenga la implementación de la misma, y se pone en práctica el proceso de inicio, elaboración, construcción y transición de la aplicación. Se debe tener en cuenta que se trabaja de acuerdo a lo que se necesita siempre teniendo como primer principio la calidad de los procesos.
	Salida: Aplicación
	Duración: 40 días.

Duración de la etapa:

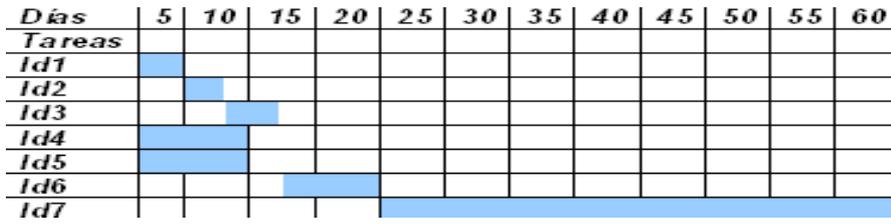


Figura 16 Diagrama de Gantt etapa 3

Plantilla informativa:

Plantilla de desarrollo de los medios de transmisión de conocimientos			
Control de documentación:			
Fecha	Versión	Rol	Trabajo realizado
dd/mm/yyyy	a.b	rol	descripción
Objetivos de la etapa // Se definen los objetivos que tiene la etapa.			
Descripción de la forma de representar la información			
Adjuntar estándar de representación de la información //se adjunta el estándar definido para representar la información.			
Herramientas a utilizar para representar la información //se enuncian cada una de las herramientas que se van a utilizar, y se explica el por qué se van a utilizar			
Equipo de desarrollo //Se explica como esta conformado el equipo de desarrollo de la herramienta.			
Plan de trabajo de desarrollo de la herramienta //Se adjunta el plan de trabajo que se sigue para desarrollar la aplicación			
Resumen del desarrollo de la aplicación //Se explica brevemente como se llevo a cabo todo el proceso de implementación de la herramienta.			
Tareas pendientes de la etapa anterior // Se define lo mismo que esta tarea debería			

definir en la plantilla informativa de su etapa.

Actividades que tienen continuación en esta etapa

Número de la iteración: ____

Cierre de la etapa // Se da de forma general una valoración de las actividades realizadas en la etapa, cuales quedan pendientes y sus causas, y si se han cumplido con los objetivos propuestos al inicio de la etapa.

Para ver un resumen gráfico de la etapa ver anexo 8.

2.2.1.4 Evolución y monitoreo del sistema

Descripción de la etapa

Maule en 1998 definió un Proceso de cambios y sus variables que se define como sigue:

	Tecnología	Clientes	Competencias
Monitorear	Avances	Necesidades	Mercados
Evaluar	Impactos	Servicios	Tendencias
Cambiar	Estructuras	Procesos	Alianzas

Este proceso de cambio luego lo asume la Dra. Gloria Ponjuán Dante (2004), cubana muy destacada en el tema de gestión de conocimientos, para explicar en la revista Ciencias de la Información [xi] la necesidad de cambios que debe existir en los sistemas que gestionan conocimientos, donde después de implantado el sistema se debe “monitorear, evaluar y cambiar”. Esta etapa define actividades que permiten llevar a cabo de una forma controlada estas acciones.

Objetivos de la etapa

- ✓ Validar conocimiento adquirido por la población.
- ✓ Evaluación general del sistema de gestión de conocimientos.

Actividades

1. Validación del conocimiento
2. Evaluación general y mantenimiento del sistema

Actividad: Validación del conocimiento

Descripción: El sistema de gestión de conocimientos necesita mucho de la retroalimentación con la población a la que va dirigido. Esta actividad valida que la población está aprendiendo según lo deseado, en caso de haber problemas o disconformidades se toman medidas para mejorar el sistema de gestión de conocimientos.

Tareas:

Tarea 1: Evaluar el conocimiento capturado por la población.	Descripción: Evalúa el conocimiento capturado por la población en los cuatro procesos de creación del conocimiento que se gestionaron en el sistema.
	Identificador: Id1
	Rol que labora: Evaluador
	Entradas: Receptor.
	<p>Guía de realización: Existen varias formas de comprobar si realmente las personas están adquiriendo los conocimientos deseados, se sugiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de conocimientos. - Clases evaluativas. - Chequeo de trabajos investigativos. - Chequeo de las tareas que está llevando a cabo el Receptor. - Comprobar que el Receptor empieza a laborar mejor. - Comprobar la existencia de una mejor facilidad de expresión en estos temas. - Comprobar facilidad de transmisión del conocimiento <p>Luego que se tiene una valoración de cómo cada conocimiento ha sido adquirido por la población, se determinan los problemas que existen de los resultados analizados.</p>

	<p>Salidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados de las comprobaciones de conocimientos realizadas. - Problemas detectados en cada uno de los conocimientos.
	<p>Duración: 10 días.</p>
<p>Tarea 2: Analizar las causas que dan inicio a los problemas detectados.</p>	<p>Descripción: En esta tarea se analizan las causas de los problemas que se detectan</p>
	<p>Identificador: Id2</p>
	<p>Rol que labora: Evaluador</p>
	<p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados de las comprobaciones de conocimientos realizadas. - Problemas detectados en cada uno de los conocimientos. - Categorías de agrupación de resultados. - Técnicas que ayuden a detectar las causas.
	<p>Guía de realización: Se sugiere agrupar los resultados por varias categorías, donde se pueda comprobar cual está más desarrollada que otra, así como ver cuál tiene mayor deficiencia. Se pueden agrupar los resultados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento gestionado. - Forma de creación de conocimiento gestionada. - Áreas donde se evidencian estos resultados. - Años donde se encuentran los receptores de conocimientos. - Comportamiento de los factores que condicionan el aprendizaje durante las etapas precedentes evidenciados en las áreas de trabajo. (recordar que este trabajo ya lo hizo a partir de la etapa 2 el evaluador). <p>Luego de tenerlas agrupadas en una de estas categorías, buscar los mejores y peores resultados, mediante los cuales se</p>

	<p>pueden descubrir las causas. Por ejemplo, se agrupan los resultados por etapas de creación de conocimiento, si se observa que el resultado de la socialización es bajo comparado con el resto, evidentemente las formas de socializar conocimiento que se han realizado son escasas o no fueron lo mejor gestionados, por lo que las causas del problema pudieran ser entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escasas formas realizadas de socializar conocimiento. - Mal trabajo de gestión del responsable de las actividades de socialización. - Escasa divulgación de esta tarea. - Falta de formas creativas para socializar conocimiento. <p>Salidas: Lista de causas que originan los problemas detectados.</p> <p>Duración: 4 días.</p>
<p>Tarea 3: Buscar formas de darle solución a los problemas detectados</p>	<p>Descripción: Se captan ideas para darle solución a las causas que provocaron los problemas detectados en la población.</p> <p>Identificador: Id3</p> <p>Rol que labora: Equipo completo</p> <p>Entradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados de las comprobaciones de conocimientos realizadas. - Problemas detectados en cada uno de los conocimientos. - Lista de causas que originan los problemas detectados. <p>Guía de realización: Se sugiere un encuentro de todo el equipo, donde el evaluador explique los resultados de las comprobaciones realizadas, los problemas detectados, y las posibles causas que originan estos problemas. Con la ayuda de todos se pueden dar ideas de posibles formas de darle solución a los problemas surgidos. Es aquí donde el gerente de conocimientos define responsables dentro de su equipo para</p>

	llevar a cabo los cambios pertinentes, así como tomar medidas correctivas para evitar de nuevo los problemas.
	Salidas: Lista de acciones para solucionar problemas detectados, responsables.
	Duración: 2 días.
Tarea 4: Chequear el avance de la implantación de las formas de darle solución a los problemas surgidos.	Descripción: Esta tarea chequea la puesta en marcha de las acciones que permitirán corregir los problemas detectados en tareas anteriores.
	Identificador: Id4
	Rol que labora: Gerente de conocimientos.
	Entradas: Lista de acciones para solucionar problemas detectados, responsables.
	Guía de realización: Se controla la realización de las acciones para eliminar los problemas detectados.
	Salidas: Lista de acciones para solucionar problemas chequeada.
	Duración: 3 días.

Actividad: Evaluación general y mantenimiento del sistema

Descripción: Para poder ir analizando el avance de la implantación del sistema de gestión de conocimientos de pruebas es necesario evaluar periódicamente el impacto que tiene en la población el haberlo puesto en práctica, para esto la actividad 2 define tareas para gestionar este proceso, así como fomentar una cultura de trabajo constante en el personal del equipo para que el sistema no se pare, debido a que el mundo y las necesidades de información son muy cambiantes, por lo que el sistema debe serlo también.

Tareas:

Tarea 1: Evaluar el impacto de la aplicación del	Descripción: Esta tarea gestiona la confección de medidas de evaluación que permitan evaluar el funcionamiento del sistema de gestión de conocimientos de pruebas en todas sus etapas.
---	---

sistema de gestión de conocimientos de pruebas.	Identificador: Id5
	Rol que labora: Evaluador
	Entradas: <ul style="list-style-type: none"> - Plantillas informativas de todas las etapas. - Resultados y valoraciones de análisis efectuados por el gerente de conocimientos y por el evaluador.
	Guía de realización: Esta es una tarea extensa, pues requiere de un análisis completo de todo el sistema y desde diferentes puntos de vista, sin embargo no es compleja, debido a que el evaluador ha ido evaluando diferentes acciones durante todo el proceso, por lo que sería la unión de todo esto como una conclusión final. Aspectos a tener en cuenta para analizar el sistema son: <ul style="list-style-type: none"> - Valoración del equipo de trabajo y la labor por separado que cada uno desempeñó durante las etapas. - Valoración de la implantación del modelo KPMG Consulting. - Valoración de las etapas del sistema. - Valoración de la adquisición del conocimiento por parte del receptor, donde intervienen las causas que ocasionaron los problemas en el sistema. <p>Todos estos aspectos permiten obtener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis desplegado por aspectos. - Lista de beneficios que brinda el sistema. - Lista de problemas generales detectados. - Lista de causas generales que provocaron los problemas detectados.
	Salidas: Valoración final de la iteración.
Duración: 8 días.	

Tarea 2: Identificar las acciones correctivas para solucionar los problemas de mayor magnitud.	Descripción: Esta tarea busca determinar acciones correctivas que permitan que en una nueva iteración no se repitan los problemas detectados de mayor magnitud.
	Identificador: Id6
	Rol que labora: Equipo completo.
	Entradas: Valoración final de la iteración
	Guía de realización: Mediante la colaboración entre todos buscar acciones para darle solución a los problemas complejos en una próxima iteración, dando como resultado una lista de acciones correctivas generales para la próxima iteración.
	Salidas: Valoración final de la iteración actualizada con la lista de acciones correctivas generales para la próxima iteración.
	Duración: 5 días.

Duración de la etapa

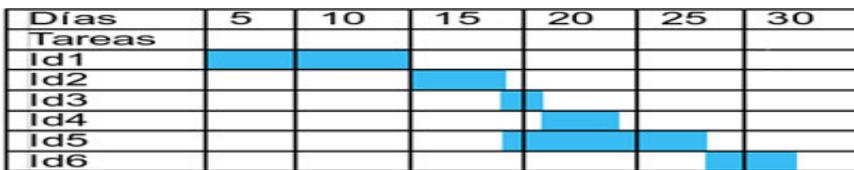


Figura 17 Diagrama de Gantt etapa 4

Plantilla informativa

Plantilla de Evolución y monitoreo del sistema			
Control de versiones			
Fecha	Versión	Rol	Trabajo realizado
dd/mm/yyyy	a.b	rol	descripción
Objetivos de la etapa // Se definen los objetivos que tiene la etapa.			
Validación del conocimiento			

Análisis del conocimiento adquirido. // Se definen los resultados de las comprobaciones de conocimiento realizadas, los problemas detectados en cada uno de los conocimientos y las causas que originaron estos problemas.

Problemas	Causas

✓ **Acciones para solucionar problemas.**

Se enuncian las acciones para solucionar los problemas detectados y de cada una se pone:

- ✓ Responsable
- ✓ Resultados de los controles realizados

Tareas pendientes de etapas posteriores // Se define lo mismo que esta tarea debería definir en la plantilla informativa de su etapa.

Tareas que tienen continuación en esta etapa // Se define lo mismo que esta tarea define en la plantilla informativa de su etapa.

Cierre de la etapa // Se da de forma general una valoración de las actividades realizadas en la etapa, y si se han cumplido con los objetivos propuestos al inicio de la etapa.

Valoración final de la implantación

Valoración final de la implantación

Control de versiones

Fecha	Versión	Rol	Trabajo realizado
dd/mm/yyyy	a.b	rol	descripción

Plantilla informativa de Planificación y documentación

// Se adjunta la plantilla informativa

Plantilla informativa de Adquisición del conocimiento

// Se adjunta la plantilla informativa

Plantilla informativa de Desarrollo de los medios de transmisión de conocimientos

// Se adjunta la plantilla informativa

Plantilla informativa de Evolución y monitoreo del sistema

// Se adjunta la plantilla informativa

Valoración final de la implantación

- ✓ **Análisis desplegado por aspectos** // Se pone el análisis desplegado por aspectos.
- ✓ **Lista de beneficios que brinda el sistema** // Se pone la lista de los beneficios brindados
- ✓ **Lista de problemas generales detectados** // Se pone la lista de problemas generales detectados
- ✓ **Lista de causas generales que provocaron los problemas detectados** // Se pone la lista de causas generales
- ✓ **Lista de acciones correctivas generales para la próxima iteración** // Se pone la lista de acciones correctivas generales para la próxima iteración.

Para ver un resumen gráfico de la etapa ver anexo 9.

2.2.1.5 Plan para implantar el sistema de gestión de conocimientos para pruebas de software

Objetivos del plan

El plan de iteración tiene como objetivo guiar al usuario en la continuidad de las actividades y tareas que se deben cumplir así como los roles encargados de ello.

Plan de iteraciones

La implantación del sistema de gestión de conocimientos se hará de forma iterativa y creciente, pues a medida que se complete una iteración la implantación del sistema cumplirá más con las metas planteadas. En cada iteración se deben recorrer todas las etapas y realizar de ellas las actividades que se consideren que son prioritarias o que queden pendientes de iteraciones anteriores. En una primera iteración se deben hacer la mayoría de las actividades porque no se tiene nada y hay que formar una infraestructura que se irá modificando y complementando en posteriores iteraciones donde se actualicen y realicen actividades pendientes a cambio o a elaboración (ver figura 18).

Para estas iteraciones se hace imprescindible dividir el trabajo en partes más pequeñas, donde cada parte es una iteración que resulta en un incremento. Cada una de estas iteraciones se realiza de forma planificada. Se iterará tantas veces como sea necesario siempre teniendo en cuenta que el conocimiento debe ir en aumento igual las maneras de gestionar conocimientos deben ser cada vez más completas. Cuando se terminen todas las iteraciones el sistema de gestión de conocimientos debe estar completo, y con toda la información necesaria para aprenderlo todo acerca de pruebas. Un sistema de gestión de conocimientos tiene un inicio, sin embargo tiene momentos de paro pero no tiene fin; pues a través de ciclos que pasan por todas las etapas, este se va incrementando o actualizando, sin embargo nunca muere, pues las personas necesitan de un conocimiento hoy, pero en posteriores años o meses, es otro el conocimiento necesario y la necesidad de adquirir conocimiento es algo que perdurará siempre en la sociedad. El mundo de la informática es muy revolucionario, por lo que siempre surgen nuevas tendencias para mejorar los diferentes aspectos de este gran entorno. Igual debe pasar con la calidad del software y con ella las diferentes formas de medirla, por lo que el sistema de gestión de conocimientos de pruebas después de implantado debe estar en constante monitoreo para actualizar la información y utilizar las nuevas metodologías, modelos o herramientas que puedan servir para nuevas iteraciones con el fin de perfeccionar más el sistema de gestión de conocimientos, y obtener un gran valor en cuanto a conocimientos de pruebas lo que ayuda a elevar el capital intelectual en el área donde se esté implementando.

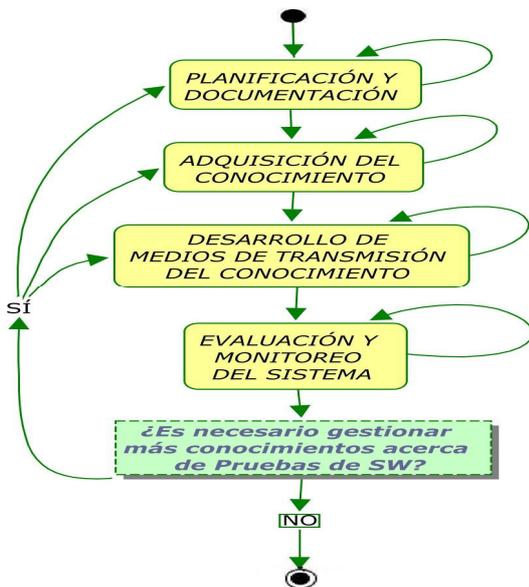


Figura 18 Gráfico general del SGC

2.3 EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL TRANCURSO DE LAS ETAPAS Y DE LAS ITERACIONES

Lo primero que define un sistema de gestión de conocimientos es un estudio de la situación real del área donde va a ser implantado y con ello la detección de las deficiencias existentes en cuanto a conocimientos, a partir de esta se obtienen los conocimientos que son necesarios, porque no existen y son útiles en el trabajo que se realiza, o porque los tienen unos pocos y no los comparten o porque en un tiempo se acabaran por envejecimiento del personal u otras razones. A partir de lo necesario se comienza una investigación con el fin de recopilar y almacenar toda la información útil. Esta información se puede obtener mediante dos fuentes una de ellas es buscando en todos los lugares donde pueden estar almacenados, dígase documentos, libros, internet, entre otras vías y la otra es exteriorizando el conocimiento tácito que tienen expertos en el tema. Cuando se tienen todos los conocimientos que anteriormente generaban deficiencias se utilizan formas de crearlos, transmitirlos, compartirlos para que todas las personas puedan obtener este capital intelectual para el mejor funcionamiento del proyecto, área u organización. Puede ser mediante la socialización, externalización, internalización y combinación. Después de utilizar todas esas formas de crear y hacer fluir el conocimiento ya el personal interesado debe tener todos o parte de los conocimientos que se gestionan. En caso contrario existen aún deficiencias por lo que se debe comenzar de nuevo a trabajar sobre ellas. Un usuario que recibe conocimientos tiene gran participación en todo este sistema porque

aparte de recepcionar toda la información de la que dispone y por tanto aprender, también genera nuevos conocimientos que el sistema debe permitir que fluctúen en la espiral de Nonaka y Takeuchi. El sistema de gestión de conocimiento acerca de pruebas, precisamente mediante etapas guía todos estos procesos por los que debe pasar el conocimiento para permitir un buen aumento del valor intelectual de organizaciones encargadas de la calidad del software, de la eliminación de deficiencias en cuanto a aprendizaje y la obtención de un personal eficaz y bien preparado (ver figura 19).

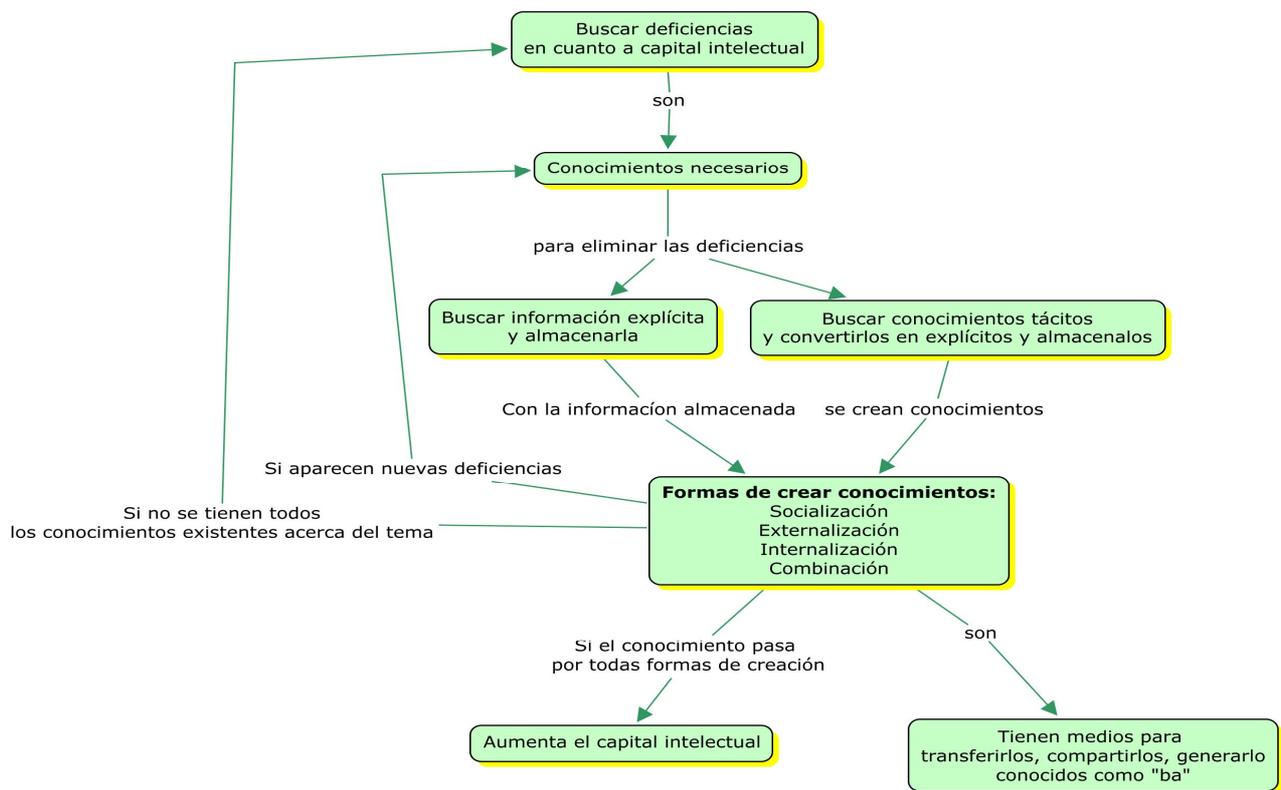


Figura 19 Evolución del conocimiento mediante la ejecución de las etapas del SGC de pruebas de software.

2.4 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE MOODLE

Se proponen el sistema de gestión de contenidos Moodle para montar los cursos y los medios de interacción que gestionan conocimientos, y CMap Tool para representar la información del contenido mediante mapas conceptuales. Lo primero para poder implementar el sistema de gestión de conocimientos sobre Moodle es guiarse por el plan de implantación del sistema e ir realizando las

actividades por etapas que se establecen, para luego adentrarse en el trabajo con Moodle y Cmap Tool (ver figura 20).

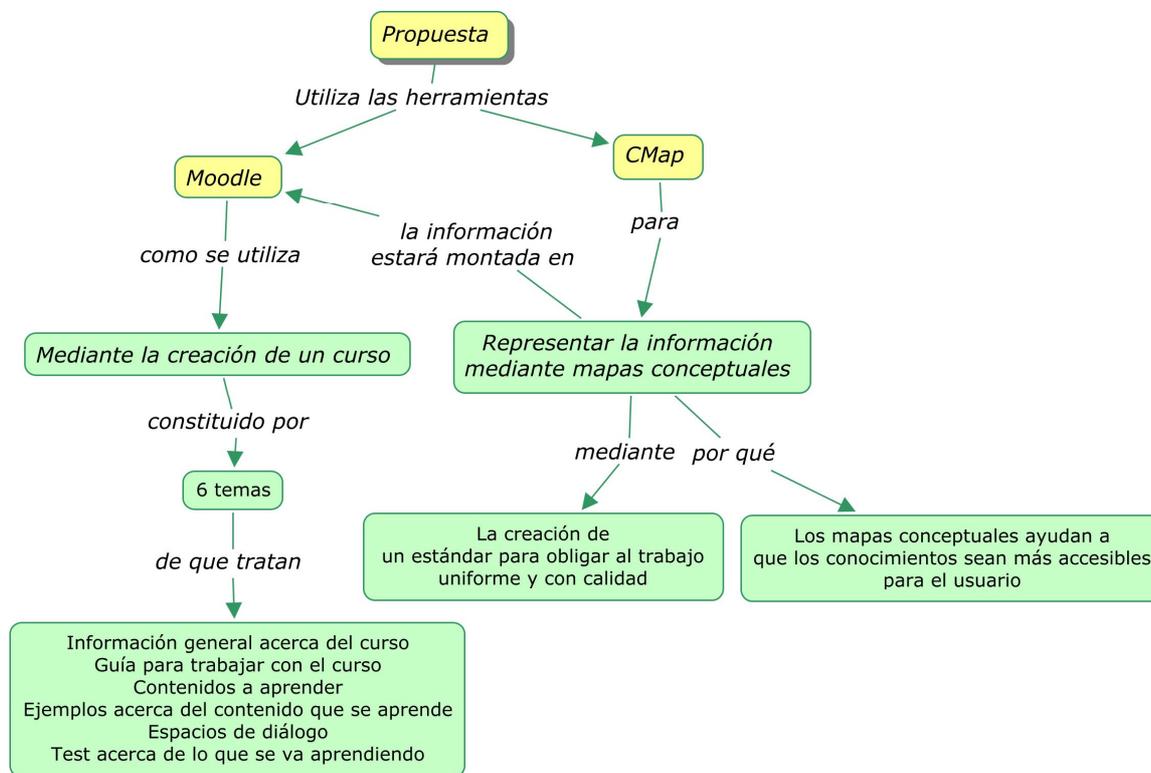


Figura 20 Selección de herramientas

Trabajo de los roles del sistema en Moodle

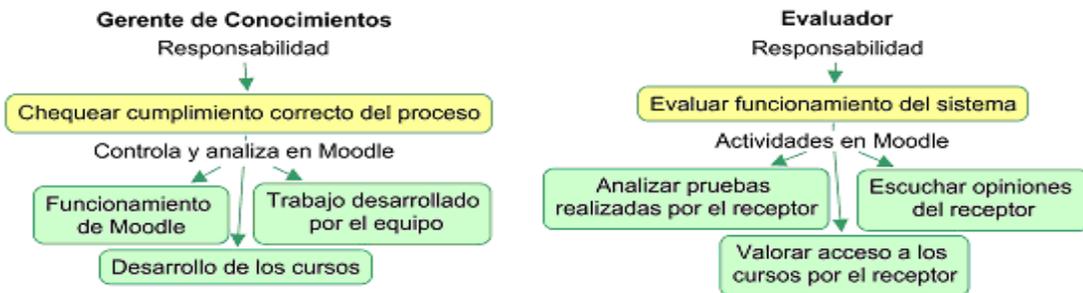
Moodle como sistema de gestión de contenidos tiene definido, para su funcionamiento interno, roles que realizan actividades diferentes dentro de él. Para que el equipo de trabajo del sistema de gestión de conocimientos logre un funcionamiento organizado, y de acuerdo a sus responsabilidades, deben adoptar un rol específico de Moodle para poder trabajar en él como herramienta seleccionada donde se van a montar las informaciones que se necesitan gestionar en el sistema. En la figura 21 se observa la asignación de los roles de Moodle al equipo del sistema.

Similitud de los roles definidos en el SGC con los que posee Moodle



Figura 21 Asignaciones de roles de Moodle

Basado en los objetivos y responsabilidades que asume cada rol del sistema de gestión de conocimientos, cada uno tiene varias actividades que desarrollar dentro de Moodle, ejemplo: el receptor tiene las actividades de estudiar los cursos montados, realizar las pruebas evaluativas, sugerir nuevos mapas conceptuales e informaciones necesarias, y relacionarse con otros receptores dentro de los espacios de comunicación establecidos. Para ver las actividades de los roles ir a la figura 22.



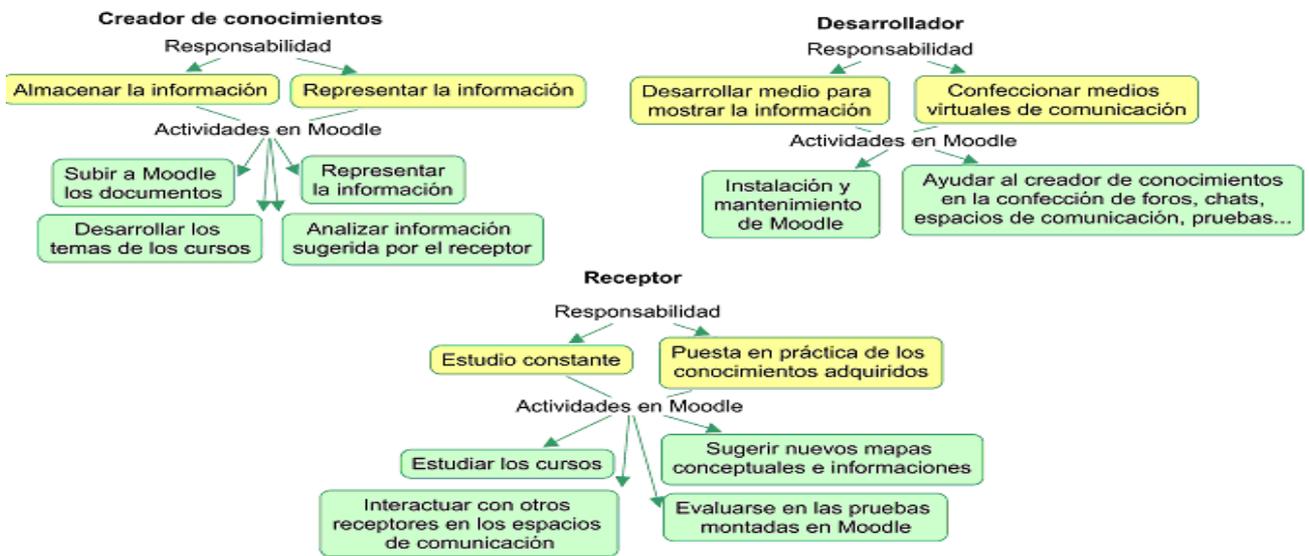


Figura 22 Actividades del equipo en Moodle

Con la información contenida dentro de Moodle se realizan varias actividades en dependencia de los roles, por ejemplo: el evaluador evalúa la información que se encuentra contenida en la herramienta, ya sean pruebas, documentos, foros. Para analizar las formas de interactuar que tienen los roles con la información que se encuentra en Moodle observar figura 23.

Movimiento de la información dentro de Moodle

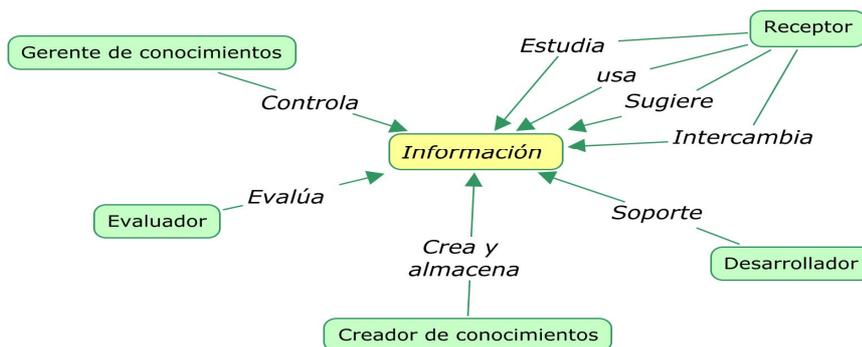


Figura 23 Movimiento de la información dentro de Moodle

Para gestionar este movimiento de la información dentro de Moodle, este debe tener establecido espacios para:

- ✓ Mostrar la información necesaria para que el receptor aprenda

- ✓ Debatir sobre el tema
- ✓ Intercambiar conocimientos
- ✓ Innovar
- ✓ Aclarar dudas
- ✓ Ajustar encuentros que se salgan de lo virtual
- ✓ Generar nuevos conocimientos
- ✓ Espacios que ayuden a poner en práctica lo que se aprende
- ✓ Validar el valor de los conocimientos adquiridos, etc.

Se deben determinar y poner en práctica factores que potencien el aprendizaje y para ello todos los espacios definidos para ayudar a tal potenciación constituyen requisitos que debe cumplir la aplicación.

Descripción del curso en Moodle

El primer curso montado debe contener tantos temas como sean necesarios, en una primera iteración se suponen 6 temas, cada uno de ellos con una meta determinada, a continuación se explica el propósito de cada tema:

Tema 1: Debe contener la información general del curso, quienes tuvieron que ver en él, la bibliografía utilizada, posibilidad de sugerir el receptor sus propias ideas, un glosario de términos para explicar significados difíciles de entender.

Tema 2: Debe ser una guía para el aprendizaje en la aplicación para obtener mejores resultados, así como enseñar a utilizar el estándar definido.

Tema 3: Debe contener la información que propicia el aprendizaje o aumenta o sustituye los conocimientos. Esta información está representada en mapas conceptuales que se relacionan unos con otros, pues a partir de uno puedes llegar a otro u otros en dependencias de las necesidades existentes. Se utilizan estos mapas conceptuales siguiendo la teoría de Ausubel acerca del aprendizaje significativo. Para crear los mapas conceptuales se propone usar la herramienta CMap y utilizar el siguiente estándar elaborado para su creación:

El **estándar** a seguir fue creado a través de elementos básicos de diseño, como son: los colores a utilizar para no distorsionar al usuario y para crearle motivación por aprender; el tamaño de las letras, ambas cosas teniendo en cuenta que debe dejar clara la jerarquía existente pues se va de la

información general a la específica. Para la realización de un mapa conceptual que representa los conocimientos acerca de cualquier término específico de pruebas de software se definió como estándar:

1. Todas letras deben tener formato letra arial 14.
2. Los nodos que constituyen el mapa tendrán color azul celeste.
3. El nombre del tema principal del mapa tendrá sombra roja y la letra estará en negrita para diferenciarse del resto.
4. Los sub-temas dentro de un tema tendrán sombra naranja.
5. Si los mapas son del mismo tipo se debe definir una manera uniforme de organizarlos.
6. Los mapas deben estar organizados de manera que se entiendan los caminos a seguir.
7. La información se representa combinado en ocasiones las técnicas analítica e intuitiva.

CAPÍTULO 3: PRIMERA ITERACIÓN DEL SGC. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se pone en práctica una primera iteración del sistema propuesto para gestionar conocimientos de pruebas de software. Además se realizan los métodos de validación Delphy, mediante criterio de expertos y Caso de estudio para conocer la validez de la propuesta planteada y saber si realmente se resuelven los conocimientos existentes en cuanto a conocimientos.

3.2 MÉTODOS DE VALIDACIÓN

El ser humano controla siempre la manera en que ejecuta acciones, si es el ámbito profesional esto toma más valor porque en dependencia de los resultados y calidad del trabajo individual es el prestigio que adquiere como trabajador. Para conocer la validez de la propuesta planteada se utilizaron los métodos:

De expertos: Se basa en la consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre el entorno en el que la organización desarrolla su labor. Estas personas exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe en el que se indican cuáles son, en su opinión, las posibles alternativas que se tendrán en el futuro. Los métodos de expertos tienen las siguientes ventajas:

- ✓ La información disponible está siempre más contrastada que aquella de la que dispone el participante mejor preparado, es decir, que la del experto más versado en el tema. Esta afirmación se basa en la idea de que varias cabezas son mejor que una.
- ✓ El número de factores que es considerado por un grupo es mayor que el que podría ser tenido en cuenta por una sola persona. Cada experto podrá aportar a la discusión general la idea que tiene sobre el tema debatido desde su área de conocimiento.

El método Delphy mediante criterio de expertos pretende extraer y maximizar las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes. Para ello se aprovecha la sinergia del debate en el grupo y se eliminan las interacciones sociales indeseables que existen dentro de todo grupo. De esta forma se espera obtener un consenso lo más fiable posible del grupo de expertos. Este método presenta tres características fundamentales:

Anonimato: Pues ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate.

Iteración y realimentación controlada: La iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario. Como, además, se van presentando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores, se consigue que los expertos vayan conociendo los distintos puntos de vista y puedan ir modificando su opinión si los argumentos presentados les parecen más apropiados que los suyos.

Respuesta del grupo en forma estadística: La información que se presenta a los expertos no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

Para la aplicación del método delphy se ponen en práctica 3 fases:

- ✓ Fase preliminar: Donde se delimita el contexto, los objetivos, el diseño los elementos básicos del trabajo y la selección de expertos.
- ✓ Fase exploratoria: Se elabora y aplica los cuestionarios según sucesivas vueltas, de tal forma que con las respuestas más comunes de la primera se confecciona la siguiente.
- ✓ Fase Final: Se realiza un análisis estadístico y se presenta la información que expresa resultados.

Por la exactitud que profesan dichos métodos y por las características que poseen son los que se utilizan para obtener resultados de tanto significado para futuras mejoras (ver figura 24).

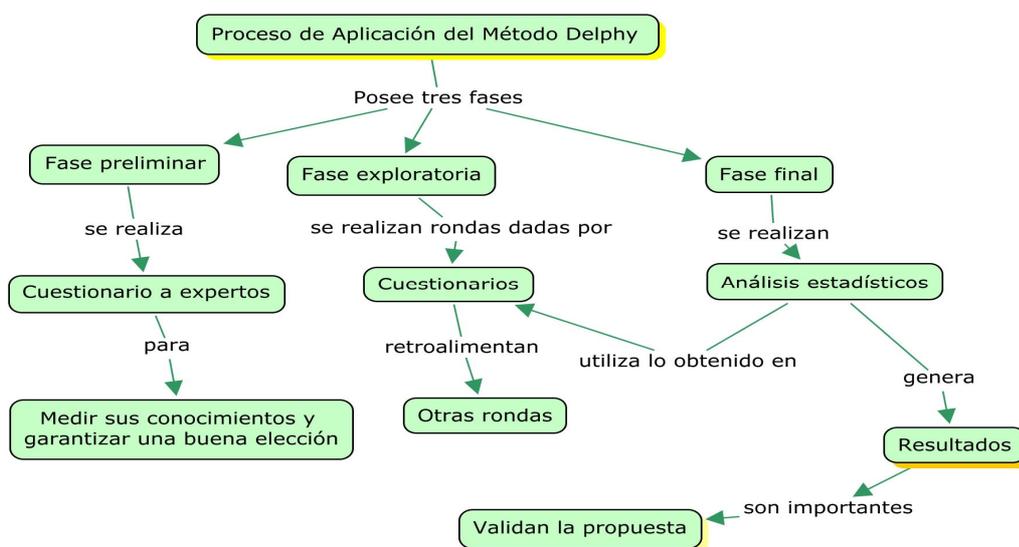


Figura 24 Proceso de aplicación del método Delphy

Caso de estudio

Un caso de estudio es un método particular de investigación cualitativa. Se usa siguiendo un rígido protocolo para examinar un número limitado de variables. Los casos de estudio envuelven una profundización y examen longitudinal de una sencilla instancia o evento. Consiste en una forma sistemática de observar los eventos, coleccionando datos, analizando información y reportando resultados. Consiste en ejemplos reales en los que se presenta una historia positiva sobre los beneficios que un producto o servicio le ha significado a unos determinados usuarios.

3.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE MOODLE.

Siguiendo la propuesta planteada para implantar el sistema de gestión de conocimientos para pruebas del software sobre moodle se lleva a cabo una primera iteración, donde se implementan de manera sencilla las tres primeras etapas, no se ejecuta la cuarta etapa porque como resultado se tiene un curso montado sobre moodle que aún no está a disposición de la población total de receptores, solo a una pequeña muestra de usuarios, lo cual no hace tangible el conocimiento adquirido. El curso realizado tiene como objetivo fundamental eliminar una pequeña parte de las deficiencias existentes en el capital intelectual de los diferentes grupos de apoyo de calidad de software en la UCI con conocimientos básicos acerca de pruebas del software. Como salida de cada etapa se generan plantillas informativas que dicen de cómo se trabaja a medida que se va desarrollando el proceso de implementación. Esta información recogida en las plantillas se muestra a continuación:

3.3.1 Etapa 1 Planificación y documentación

Plantilla de planificación y documentación

Control de documentación

Fecha	Versión	Rol	Trabajo realizado
8/6/2008	1.0	GC	Llenar la plantilla

Nombre y apellidos del gerente de conocimientos: _____

Roles: Como son pocas las personas que conforman el equipo del sistema de gestión de conocimientos, algunas personas tuvieron que realizar actividades de todos los roles, en la tabla que aparece a continuación se observa esto en más detalle.

<i>Roles</i> <i>Personas</i>	<i>Gerente de conocimientos</i>	<i>Creador de conocimientos</i>	<i>Evaluador</i>	<i>Desarrollador</i>
Michael González Jorrín	X			
Yusleydi Fernández del Monte	X	X	X	X
Sonia Guerrero Lambert	X	X	X	X
Yuliet Moreno Argüelles		X		
Anabel Martín Aparicio		X		

Objetivos de la etapa:

- ✓ Asignar roles a los integrantes del equipo de proyecto.
- ✓ Capacitar equipo de proyecto.
- ✓ Crear y sentar las bases para el proceso de implantación.

Capacitación: La capacitación de las personas del equipo del sistema estuvo dada por la misma investigación realizada para la tesis, aunque de manera general tuvieron que prepararse en temas como calidad de software, pruebas de software y gestión del conocimiento.

Especificación de objetivos: Basado en la realización de encuestas y entrevistas llevadas a cabo al inicio de la investigación, se pudo conocer las necesidades de información que se necesitan gestionar, entre estas informaciones están la realización de pruebas de calidad al software y la aplicación de estándares y modelos de calidad al trabajo.

Principales deficiencias: Los conocimientos más necesarios en el personal de calidad son las pruebas de calidad al software

Fuentes de investigación: Las fuentes de investigación principales que se utilizaron para buscar la información necesaria fueron de Internet, varios documentos y libros que poseen algunos probadores, y el estándar de la IEEE de Verificación y Validación.

Número de la iteración: 1

Cierre de la etapa: Durante esta etapa se cumplieron los objetivos fundamentales propuestos al inicio de la misma, conformándose un equipo de trabajo, que entre todos colaboraron para trabajar de la mejor manera, almacenando la información necesaria, y estudiando formas de representar la información, así como herramientas para montar el contenido. Se puso en práctica una correcta capacitación del equipo que se mantendrá en vigencia durante todas las etapas. Hubo actividades o tareas que no se llevaron a cabo debido a que esta es una primera iteración del sistema, por lo que se seleccionaron las actividades críticas.

3.3.2 Etapa 2 Adquisición del conocimiento

Plantilla de Adquisición del conocimiento

Control de documentación:

Fecha	Versión	Rol	Trabajo realizado
8/6/2008	1.0	GC	Llenar la plantilla

Objetivos de la etapa

- ✓ Definir la información que falta por obtener debido a que no está almacenada.
- ✓ Gestionar interacciones experto-población para los “ba” definidos en las etapas de creación del conocimiento.

Interacciones experto-población

Información a gestionar: Pruebas de Software, pruebas de caja negra.

- ✓ Planificación:

Expertos	Interacciones experto-población	Planificación	Rol	¿Realizada?
Yusleydi Sonia	Curso optativo de Pruebas de	Al final del primer semestre del	GC	Sí

	software	curso 2007-2008 en adelante.		
Yuliet Anabel	Manual del probador	Luego de terminada su tesis	Creador de conocimientos	Sí

- ✓ Actividades realizadas para gestionar la información.

Curso optativo de Pruebas de software: Se conformó el curso optativo de pruebas de software, gestionándose para que se impartiera al final del primer semestre del curso 2007-2008. En él participaron más de 30 estudiantes, que al inicio solo tenían pocos conocimientos de manera general acerca de calidad, lo cual se evidencio en un diagnóstico inicial donde tenían una nota promedio de 2 puntos, al final se hizo una prueba final que corroboró que la gran mayoría sabe realizarle pruebas a un software, y en específico realizar y documentar pruebas de caja negra al sistema, elevando el promedio de notas a 4.5 puntos (Ver anexo 10).

Manual del probador: El manual del probador es la propuesta de solución de la tesis de Anabel y Yuliet, aquí se le hace mención a su trabajo, debido a que parte de su información posteriormente será utilizada para publicarla en la herramienta.

Los “ba” definidos en el sistema

- ✓ Lista de los “ba”

Los “ba” para la socialización: Cursos presenciales y cursos optativos.

Los “ba” para la externalización: Manuales de pruebas de software

Los “ba” para la combinación: Foros, Chats, medios virtuales de comunicación

Los “ba” para la internalización: Cursos virtuales en Moodle

Número de la iteración: 1

Cierre de la etapa: En esta etapa se le dieron cumplimiento a los objetivos, logrando

gestionar los “ba” que coordinados con la colaboración de los expertos y la herramienta, ayudan a gestionar que el conocimiento fluya según la teoría de Nonaka y Takeuchi.

3.3.3 Etapa 3 Desarrollo de los medios de transmisión de conocimientos

Plantilla de desarrollo de los medios de transmisión de conocimientos

Control de documentación:

Fecha	Versión	Rol	Trabajo realizado
8/6/2008	1.0	GC	Llenar la plantilla

Objetivos de la etapa

- ✓ Elegir la mejor forma de representar la información, y crear un estándar para ello que garantice el trabajo uniforme y completo.
- ✓ Seleccionar las o la herramienta con la que se va elaborar el medio para mostrar la información y ayudar a la gestión de conocimientos.

Descripción de la forma de representar la información: La representación de la información en el CMS Moodle será a través de mapas conceptuales, debido a que son una excelente forma de garantizar el aprendizaje de una manera grata y sencilla.

Adjuntar estándar de representación de la información: De manera general los mapas conceptuales se realizarán en forma jerárquica, con un tipo de letra Arial 14 y con los rectángulos en azul claro; los tema principales de cada mapa tienen una sombra roja, y el resto azul claro. Debe tratarse que el mapa no sea ni muy ancho ni muy largo, en cuyo caso se debe dividir en varios mapas conceptuales interrelacionados.

Herramientas a utilizar para representar la información: Se utilizará el CMS Moodle.

Equipo de desarrollo: El equipo de desarrollo de la herramienta son los mismos que tienen este rol en el sistema de gestión de conocimientos.

Resumen del desarrollo de la aplicación: Se instaló el CMS Moodle, conformando

un curso inicial que contendrá la información en mapas conceptuales. Esta información fue extraída de parte del Manual del probador conformado por Yuliet y Anabel para su tesis de graduación.

Número de la iteración: 1

Cierre de la etapa: En esta etapa se conformó la herramienta que le dará soporte al sistema de gestión de conocimientos de pruebas de software, así como se seleccionó la forma de representar la información en Moodle; dando cumplimiento a los objetivos propuestos al inicio.

La iteración realizada es básica, pero se puede ir mejorando en posteriores iteraciones, a partir de lo que falta y de las experiencias obtenidas en esta primera versión del curso que puede llegar a convertirse en un módulo bien completo.

3.4 VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA PRUEBAS DEL SOFTWARE PROPUESTO

3.4.1 Validación utilizando el método Delphy

El objetivo a alcanzar:

Basado en obtener la opinión de los especialistas sobre el sistema de gestión de conocimientos acerca de pruebas de software propuesto, como elemento fundamental que validará la propuesta mostrando que esta puede ser efectiva en la creación de un entorno de aprendizaje e intercambio entre responsables de calidad de software en la Universidad.

Situación actual: Ausencia de un sistema de conocimientos que permita acceder a información sobre calidad de software.

Proceso de selección de especialistas

Uno de los procesos fundamentales a llevar a cabo es la selección de los especialistas que responderán las preguntas que permiten validar la propuesta. Para validar el sistema de gestión de conocimientos es necesario especialistas en sistemas de información de manera general.

Se escogieron en total seis especialistas sobre sistemas de información, la gran mayoría de ellos se encuentran vinculados a la biblioteca, están haciendo postgrados o maestrías, y se encuentran trabajando en estos temas diariamente. Otros están vinculados a proyectos productivos.

A este listado de especialistas se le realizaron preguntas para medir su coeficiente de competencia sobre sistemas de información, especificando en sistemas de gestión de conocimientos. Para ello se les dijo que valoraran el nivel de conocimientos que poseen en un rango del 1 al 10, estos valores aparecen en la siguiente tabla:

Especialistas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									X		
2									X		
3										X	
4										X	
5									X		
6								X			

Luego de obtenida esta información se pasa a calcular el coeficiente de conocimiento de esta manera:

$$Kc = \text{criterio} \times 0.1$$

Se les solicita valoren la influencia de cada una de las siguientes fuentes de argumentación en la adquisición del conocimiento, obteniéndose los valores de cada uno de los expertos en la tabla:

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	3,4	1,2,5,6	
Su experiencia obtenida	4	1,2,3,5,6	
Trabajos de autores nacionales	1,3,4,5,6	2,	
Trabajos de autores extranjeros	1,3,5,6	2,4	
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero	6	1,2,5	3,4
Su intuición		2,4,5,6	1,3

Luego utilizando la tabla patrón se calcula el coeficiente de argumentación (Ka) sumando los valores de la tabla patrón en concordancia con las respuestas dadas por los expertos:

Tabla patrón de la influencia de las fuentes de argumentación			
FUENTES DE ARGUMENTACION	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios.		
	A(alto)	M(medio)	B(bajo)
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

Luego de estos cálculos se pasa a calcular el coeficiente de competencia (K) de cada especialista mediante la fórmula: $K = 0.5 \times (Kc + Ka)$

De manera general los cálculos realizados dadas las respuestas de los expertos quedan como se muestra en la próxima tabla. Estos especialistas tienen un coeficiente de competencia alto, a excepción del experto 6 que es medio, sin embargo el promedio del coeficiente de competencia es alto, por lo que pueden seleccionarse todos para la encuesta.

Expertos	Coeficiente de conocimiento (Kc)	Coeficiente de argumentación (Ka)	Coeficiente de competencia (K)	Grado del coeficiente de competencia
1	0.8	0.8	0.8	Alto
2	0.8	0.8	0.8	Alto
3	0.9	0.9	0.9	Alto
4	0.9	1.0	0.95	Alto
5	0.8	0.8	0.8	Alto
6	0.7	0.8	0.75	Medio

Luego de confeccionar el listado de los posibles especialistas a utilizar, se les invitó a responder los cuestionarios, donde se les explicó el objetivo de los mismos, así como la propuesta de solución a validar. Una vez dado el consentimiento de cada uno de los expertos se conforma el panel de especialistas que participarán en el método Delphy.

3.4.1.1 Fase exploratoria

La fase exploratoria conforma los cuestionarios necesarios y se les envía a los especialistas para que interactúen con ellos y respondan las preguntas. Se realizó una primera ronda de preguntas abiertas con posibilidad de emitir sus opiniones al respecto, cada una preparada para comprobar un objetivo específico necesario para la validación.

Primera ronda de preguntas

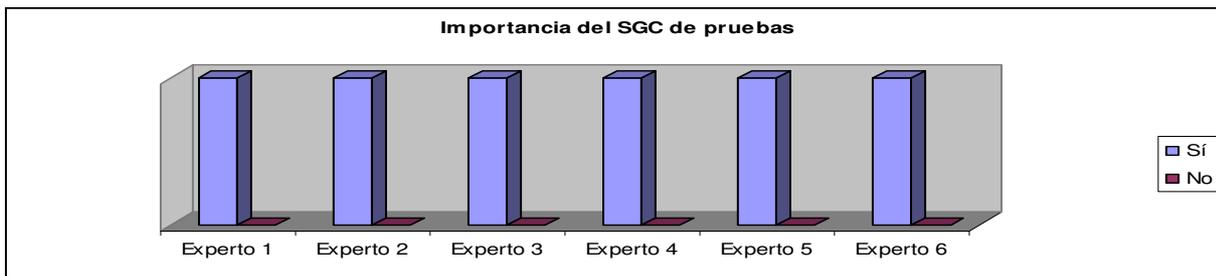
Esta ronda valida varios objetivos, cada uno de ellos responde a una pregunta específica, para ver en más detalle el cuestionario ir al anexo 9.

Objetivos	1	2	3	4	5
Importancia del SGC de pruebas	x				
Alcance del SGC		x			
Correctitud de las etapas			a)		
Complejidad de implantación del SGC			b)		
Necesidad de que sea iterativo e incremental				x	
Necesidad de no concluir las iteraciones del SGC				a)	
Veracidad de la propuesta					x

Para un mejor análisis de la encuesta se analizan cada uno de los objetivos propuestos en esta ronda:

Importancia del SGC de pruebas

A este objetivo se le da respuesta en la pregunta 1, donde los especialistas respondieron positiva o negativamente en cuanto a si la implantación de un sistema de gestión de conocimientos es la mejor opción para corregir las deficiencias de conocimientos en la Universidad. El resultado se muestra en el siguiente gráfico:

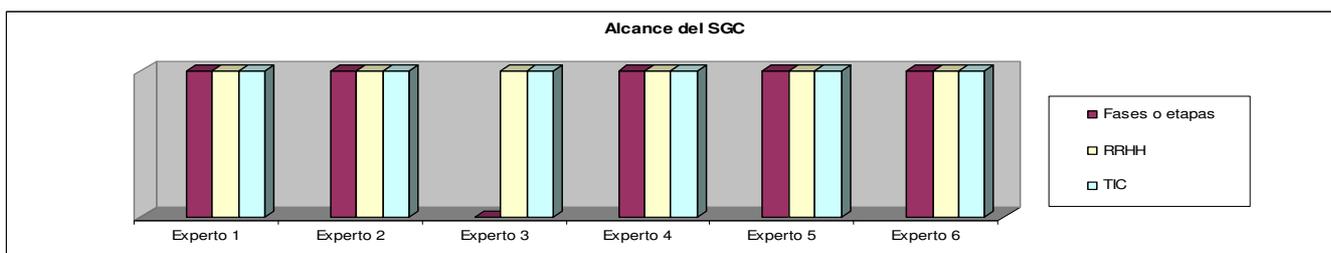


Como se puede observar en el gráfico todos los especialistas coinciden en que un sistema de gestión de conocimientos implantado es la mejor opción para poder corregir las deficiencias de conocimientos existentes en la universidad para un 100% de aceptación, opinando que:

- ✓ Siempre y cuando este sistema esté guiado por una estrategia que permita integrar los elementos fundamentales para la gestión del conocimiento.
- ✓ Porque la gestión de conocimientos resuelve muchos problemas en este aspecto.
- ✓ Porque es una cultura de trabajo a favor del aprendizaje colectivo.
- ✓ Porque le da la posibilidad de organizar todas las acciones organizadas con la adquisición del conocimiento.
- ✓ Porque la gestión de conocimientos es una integración de todas las acciones que se realizan para gestionar conocimientos, por lo que abarca otros procesos, como pueden ser la gestión de la información, gestión documental, gestión de capacitación, entre otras.

Alcance del SGC

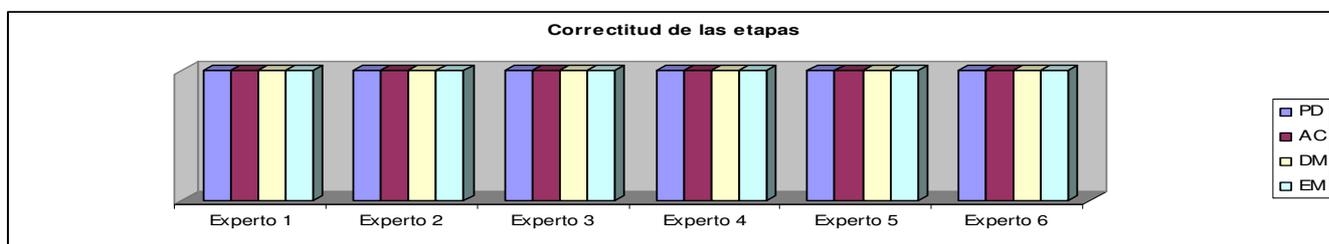
La pregunta 2 responde a este objetivo marcando los procesos que intervienen en un sistema de gestión de conocimientos entre: espacios que delimiten actividades llamados etapas, fases o subsistemas; recursos humanos y tecnologías de la información. En nuestra propuesta se tienen en cuenta los tres últimos, por lo que la selección de estos ayudará a analizar si abarcamos los aspectos necesarios o no. Los resultados se muestran en el gráfico siguiente:



Todos concordaron en que era necesario vincular las tecnologías de la información y los recursos humanos en los SGC, solo un experto no vio la necesidad de definir fases por las que pase el sistema, lo cual contradice la opinión de los cinco restantes, para un 83% de aceptación.

Correctitud de las etapas

El inciso a de la pregunta 3 valida si las etapas definidas para el sistema de gestión de conocimientos están correctamente definidas, si son abarcadoras o si se necesitan añadir otros aspectos. Los especialistas seleccionaron las que consideraban necesarias al sistema, y los resultados se muestran en el siguiente gráfico:



Todos los especialistas plantearon las cuatro etapas como necesarias e imprescindibles para el sistema, para un 100 % de aceptación.

Complejidad de implantación del SGC

El inciso b de la pregunta 3 comprueba si el sistema puede ser demasiado complejo de implantar, complejo o no complejo. Implantar un sistema de gestión de conocimientos en una institución no es fácil, por lo que tomaremos como criterio crítico a analizar si se selecciona “demasiado complejo”. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:



Como podemos apreciar la mayoría de ellos lo consideran complejo, sin embargo los especialistas 3 y 4 consideran que no es cuestión de que sea complejo o no de implantar, sino que es imprescindible

hacerlo como se definió para que sea un SGC, por lo que se le debe dar más importancia a lo que se haga y los beneficios que trae, lo cual apoya nuestro criterio y no contradice la opinión de los otros especialistas.

Necesidad de que sea iterativo e incremental

Es muy difícil a nuestro parecer implantar un SGC completo de una sola iteración, siempre existirán aspectos que se pueden ir mejorando o haciéndolos más complejos en próximas iteraciones. La pregunta valida esta afirmación según el criterio de los especialistas, los cuales pueden responder “Sí”, “No” o “No sé”. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:



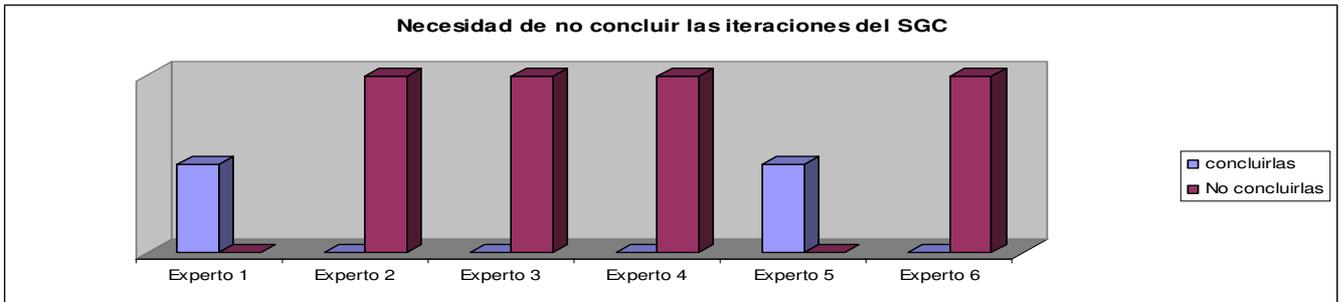
Como podemos apreciar todos los especialistas vieron la necesidad de que fuera iterativo e incremental, opinando que:

- ✓ Siempre que cumpla los requisitos iniciales para ser un SGC. Las necesidades de conocimientos se modifican constantemente y pueden generar nuevos requerimientos.
- ✓ Mientras cumpla los requisitos de ser un SGC y no sólo de información.
- ✓ Porque a medida que se avanza en las iteraciones se va haciendo más complejo el sistema.
- ✓ No debe ser una iteración absoluta porque siempre se pueden añadir nuevos aspectos que ayuden a gestionar conocimientos.
- ✓ Porque es un proceso continuo e inagotable.
- ✓ Porque un SGC completamente implementado es, si aprovecha las ventajas de las tecnologías de la información, bastante complejo de realizar completamente de una sola vez.

Necesidad de no concluir las iteraciones del SGC

A este objetivo le da respuesta el inciso a de la pregunta 4 preguntando si un SGC puede llegar a un momento en que se terminen las iteraciones. Los especialistas podían contestar sí o no, y argumentar. A nuestro parecer es muy difícil que un SGC termine sus iteraciones, debido a que siempre hay cosas

nuevas por realizar para gestionar los conocimientos necesarios, por lo que tomaremos como crítico si el sistema puede rotundamente llegar al final de las iteraciones. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:



De los 6 especialistas 4 concordaron que el sistema no tenía fin debido a que la gestión de conocimientos en una organización es una cultura organizativa, por lo que siempre será necesario incentivar a las personas al trabajo colaborativo; otros plantean que siempre existirán nuevas necesidades de conocimiento o surgirán nuevas ideas para crear los ambientes que ayudan a la adquisición del conocimiento, y más aún cuando las tecnologías de la información se desarrollan velozmente. Los que plantean que sí tiene fin, dicen que para eso deben cumplirse los requisitos para gestionar conocimiento en un entorno dado; y el otro plantea que puede que haya momentos de receso en los que el sistema no siga iterando, para un 67 % de aceptación.

Veracidad de la propuesta

La pregunta 5 pregunta si un SGC ayuda a brindar y generar nuevos conocimientos, obteniendo respuestas de sí o no. En los resultados obtenidos que se muestran en el próximo gráfico podemos observar que todos aseguran que el sistema de gestión de conocimiento es una buena vía para brindar y generar nuevos conocimientos.



3.4.1.2 Fase Final

El porcentaje de respuestas de los especialistas a cada uno de los objetivos propuestos fue positivo, los resultados generales aparecen en el próximo gráfico. El objetivo Alcance del SGC, como uno de los parámetros de bajo porcentaje radica en que dos de los especialistas no vieron las fases como necesarias de un SGC, sin embargo en el objetivo de correctitud de las etapas todos plantearon que eran necesarias y estaban completas, por lo que el porcentaje faltante no es significativo en la validación. En el objetivo de la Complejidad de la implantación cuatro de los especialistas plantearon que el sistema era complejo, sin embargo los otros dos dicen que no es un aspecto importante, debido a que implantarlo tal como se define es imprescindible, por lo que tributa más a favor del sistema. La necesidad de que el sistema no termine sus iteraciones en el tiempo es un objetivo que tampoco contradice la validación, puesto que el SGC continúa iterando mientras haya necesidad de gestionar conocimientos, en caso de que no la haya, lo cual es bastante difícil, entonces se terminan las iteraciones. Dado los resultados de la primera ronda de preguntas al panel de especialistas, no se hace necesario realizar rondas posteriores. El grado de concordancia de los especialistas al conjunto de todas las preguntas, calculado mediante el coeficiente de concordancia de Kendall utilizando el software "SPSS 13.0 for Windows", dio como resultado 0.87, siendo este un valor cercano a 1.00, evidencia que los especialistas tienen un alto grado de concordancia a todas las preguntas.



Con la validación de la propuesta por el método de criterio de especialistas, se concluyó que:

- ✓ En la Universidad el mejor método para corregir las deficiencias en cuanto a conocimiento es la implantación de un sistema de gestión de conocimientos, ya que implementa una cultura de aprendizaje continuo y colaborativo, y abarca todos los posibles procesos que se pueden gestionar para el aprendizaje.

- ✓ Un sistema de gestión de conocimientos tiene como elementos fundamentales los recursos humanos, las tecnologías de la información y la definición de fases.
- ✓ Que las fases que se definieron para el sistema son necesarias, están correctas y son abarcadoras.
- ✓ Que el sistema puede ser complejo de implantar, sin embargo es necesario e imprescindible que se haga tal como se definió, pues debe abarcar todas las actividades principales del SGC.
- ✓ Que el sistema debe ser iterativo e incremental debido que a medida que se vayan avanzando en ellas el sistema se irá haciendo más completo.
- ✓ El sistema no debería parar a menos que no existan conocimientos para generar en el lugar determinado.
- ✓ El sistema de gestión de conocimientos ayuda a brindar y generar nuevos conocimientos, aspecto importante debido a que uno de sus objetivos principales es tributar al desarrollo de la organización y apoyar a la toma de decisiones.

3.4.2 Validación por caso de estudio

El caso de estudio en cuestión está dado por la situación existente en los grupos de apoyo de calidad del software, la cual evidencia que muchos probadores o revisores no tienen conocimientos para medir la calidad del software, muchas veces se tardan meses y lo que aprenden no llega al nivel básico. Para afirmar todo lo que aquí se plantea se realizaron una serie de conversatorios con integrantes de los diferentes grupos de apoyo de calidad del software y los que pertenecen a variados proyectos que tienen que ver con el tema, estos expusieron sus criterios a partir de las experiencias adquiridas y sus vivencias en este medio.

Para validar por caso de estudio se realiza un análisis del problema existente antes de existir una herramienta y después de poner una disposición de todos los interesados. La herramienta elaborada tiene como meta eliminar todas las deficiencias existentes en cuanto a conocimientos.

Las variables que se tiene en cuenta son:

- ✓ Tiempo: Da la medida del tiempo que se necesita para aprender.
- ✓ Conocimientos en pruebas del software: Dice los conocimientos reales de pruebas de software que existen y de que manera están distribuidos.
- ✓ Existencia de una aplicación que ayude a gestionar conocimientos: Dice de los problemas que se pueden resolver mediante el uso de las tecnologías de la información.

Para que exista una buena gestión de conocimientos y de esta manera permitir el almacenamiento, transmisión, generación, socialización, combinación de conocimientos, son necesarias acciones que sin duda ayudan a crear una cultura en la organización que permite que el personal sea capaz de solucionar deficiencias en el capital intelectual y de esta forma aumentar el mismo. Estas acciones constituyen requisitos a tener en cuenta como son espacios que permitan:

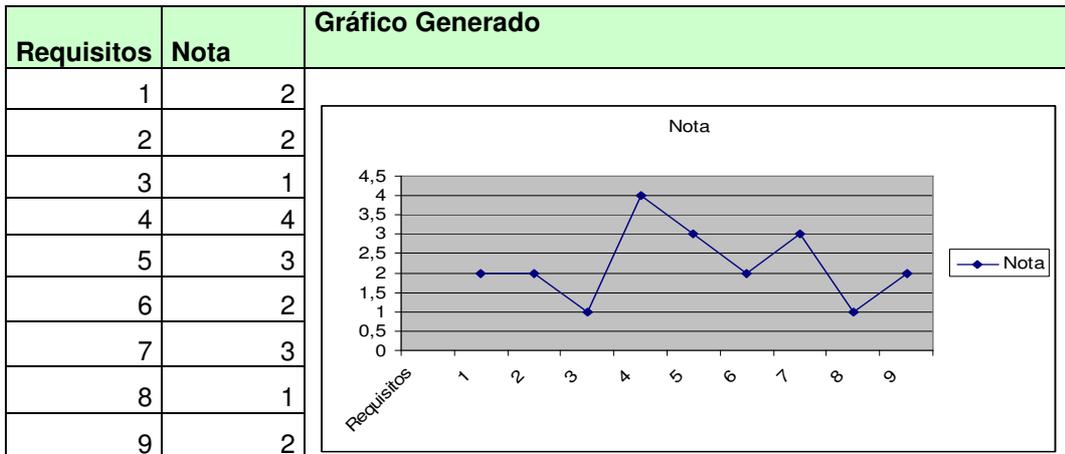
1. Debatir sobre el tema
2. Intercambiar conocimientos
3. Innovar
4. Aclarar dudas
5. Ajustar encuentros que se salgan de lo virtual
6. Generar nuevos conocimientos
7. Almacenar información
8. Espacios que ayuden a poner en práctica lo que se aprende
9. Validar el valor de los conocimientos adquiridos, etc.

A continuación se muestra como se evidencian tales parámetros antes y después de existir un sistema de gestión de conocimientos basado en pruebas de software que de cómo uno de sus resultados un curso sobre Moodle para aumentar los conocimientos existentes.

Antes

Existe tiempo muchas veces limitado por otras tareas, que es poco aprovechado pues parte de los probadores de calidad del software no saben como organizarse para estudiar, porque en ocasiones a penas tienen conocimientos básicos en el tema lo que dificulta su aprendizaje eficaz y rápido.

En la siguiente tabla se muestran los requisitos que deben existir para gestionar conocimientos y se les otorga una nota de 0 a 5 que evidencia la manera en que se pone en práctica cada requisito en los diferentes grupos de apoyo de calidad del software a la hora de trabajar con el capital intelectual, a partir de los requisitos evaluados se genera un gráfico que permite observar mejor el comportamiento de cada requisito.



Después

El tiempo sigue siendo escaso pero los probadores disponen de un curso que les permite aprender acerca de pruebas de software de manera organizada y accesible para ellos, por lo que con la ayuda de las tecnologías de la información los conocimientos aumentan, ya que la aplicación debe sobre todas las cosas ayudar a crear una cultura de intercambio de conocimientos, una manera de proporcionar medios y ambientes para ello, así como para su almacenamiento.

El curso creado satisface todos los requisitos que ayudan a gestionar conocimientos de la siguiente manera:

Requisitos del 1 al 6: Para satisfacer estos requisitos se creó un espacio que permite que estos se puedan ejecutar en el proceso de aprendizaje (Ver figura 25).

Espacio de diálogo

Este es el espacio para intercambiar, socializar, exteriorizar conocimientos, para que de está forma se ayude a generar e innovar nuevos conocimientos. A su disposición tiene un chat para fines de explicar maneras que usted tiene de hacer las pruebas lo más eficaz posible, un foro para expresar y aclarar en conjunto las dudas que pueden surgir. Además puede subir sus propios mapas conceptuales.

- [Gestionando conocimientos](#)
- [Aclarando dudas](#)
- [Elabora tus propios mapas conceptuales](#)

Figura 25 Espacios para dialogar en el curso de Moodle

Requisito 7: Para el cumplimiento de este requisito existe una sección en el curso que almacena toda

la información recopilada sobre pruebas del software representada en mapas conceptuales (ver figura 26 y 27).



Figura 26 Espacio que contiene la información acerca de los diferentes temas de pruebas del software.

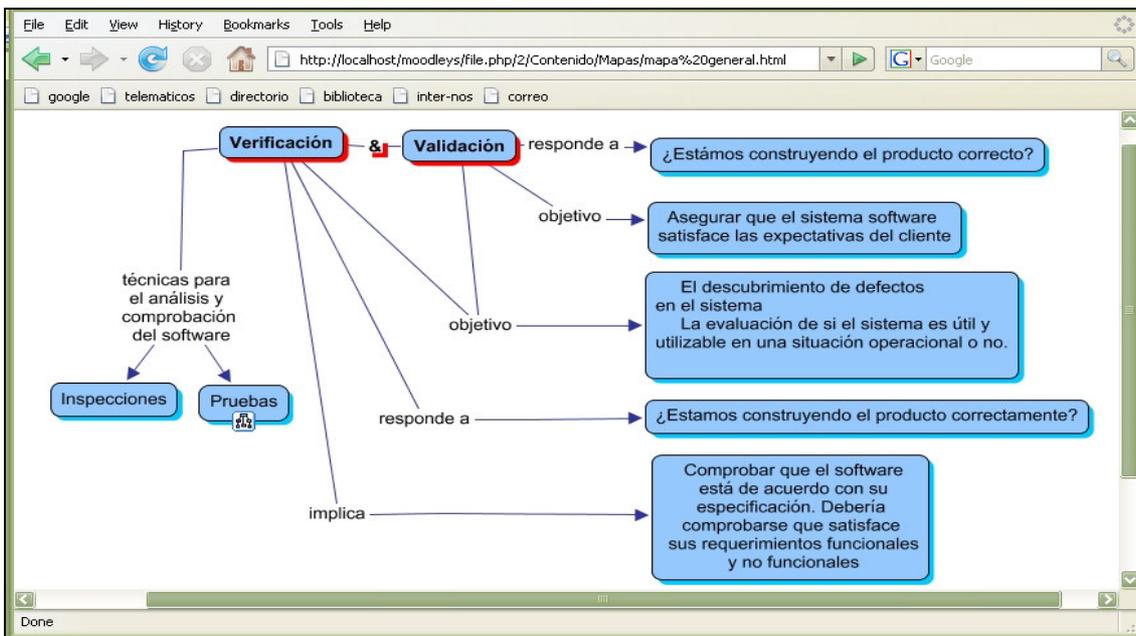


Figura 27 Ejemplo de conocimientos representados mediante mapas conceptuales.

Requisitos 8 y 9: Para darle cumplimiento a estos requisitos existe una sección donde el usuario puede evaluarse mediante la realización de cuestionarios que permiten validar sus conocimientos (Ver figura 28).

Test para validar que hemos aprendido en realidad

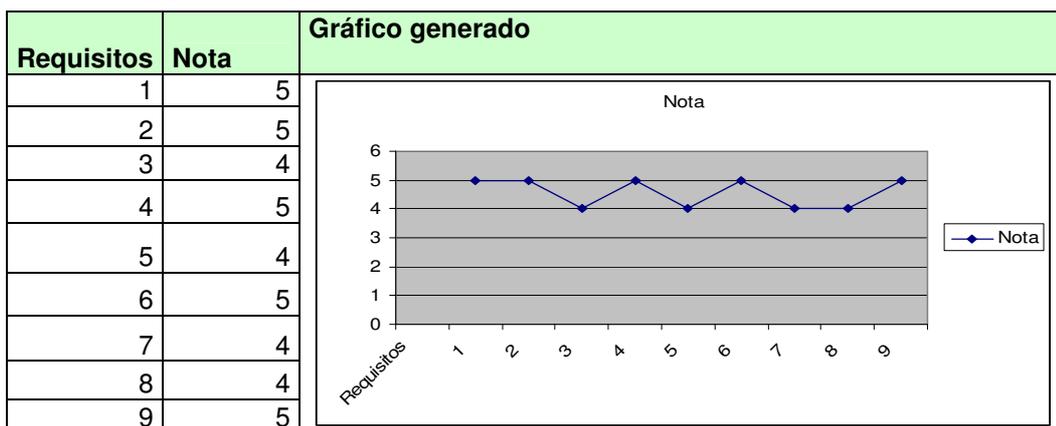


Mediante esta serie de cuestionarios **test** por tema puede medir la cantidad de conocimientos que ha adquirido y la calidad con que lo ha hecho, si su nota es baja en alguno de los temas se recomienda que regrese al tema estudiado y repita la lección, para un mejor aprovechamiento del curso.

- Cuestionario 1
- Cuestionario 2
- Cuestionario 3

Figura 28 Espacio dedicado a los test virtuales en el curso de moodle

Después de puesto en práctica el curso en una muy pequeña muestra de personas pertenecientes al grupo de apoyo de calidad del software de la facultad 10 la tabla de evaluación de los requisitos quedaría de la siguiente forma con el siguiente gráfico generado:



Resultados

Después de analizar la situación antes y después de existir una aplicación o un medio que permita gestionar debidamente los conocimientos, se puede decir que el curso aumenta el nivel intelectual relacionado con los procesos de medición del software que antes existía. Los estudiantes involucrados pueden aprovechar mejor el tiempo de estudio pues disponen de información organizada y directa sobre el tema, además de acciones que garantizan la continuidad de los conocimientos en el tiempo.

En este trabajo de diploma con el estudio de las vías existentes para gestionar conocimientos y teniendo en cuenta los problemas existentes en cuanto a conocimientos acerca de pruebas del software se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- ✓ Se propuso la utilización de un sistema de gestión de conocimientos para pruebas de software con el objetivo de eliminar las deficiencias que existen en los diferentes grupos de apoyo de calidad del software. Para ello se diseñó un sistema de gestión de conocimientos para pruebas del software utilizando varios modelos y metodologías de especialistas en el tema como son: Nonaka, Takeuchi, Konno, Febles y Estrada, entre otros; adaptándolos a la realidad existente, esto unido a innovaciones respaldadas por lo que se necesita verdaderamente y a los conocimientos de informática existentes.
- ✓ Se realizó una primera iteración impartiendo un curso de pruebas del software y creando un curso con conocimientos básicos del tema sobre el sistema de gestión de contenidos Moodle.
- ✓ Se logró una mejor asimilación de los conocimientos por parte de las personas que laboran como revisores o probadores de la calidad, pues se garantiza el flujo de información, además que se brindan posibilidades de socializar, combinar, interiorizar, externalizar todas formas de crear y generar conocimientos, así como de transmitirlos, innovarlos, almacenarlos, lo que sin duda aumenta el valor del capital intelectual en el tema en el que se trabaja.
- ✓ Se validó el sistema de gestión de conocimientos para pruebas teniendo como resultado la veracidad de la utilidad del mismo.
- ✓ Se comprobó que si las personas involucradas son capaces de utilizar correctamente los medios que están a su disposición, adquieren más conocimientos referentes a los procesos de medición de la calidad del software, evidenciado en los resultados obtenidos en los métodos de validación.

- ✓ Se comprobó que representar la información mediante mapas conceptuales es una excelente forma de asimilación del conocimiento.

Se recomienda:

- ✓ Fomentar la creación de una cultura de gestión de conocimientos en los diferentes grupos de apoyo de calidad del software haciendo que los integrantes del mismo compartan y no retengan lo que aprendan para de esta manera garantizar la continuidad de los conocimientos en el tiempo.
- ✓ Implementar el sistema de gestión de conocimientos para pruebas del software en todos los grupos de apoyo de calidad del software de la universidad con el objetivo de elevar el nivel intelectual de los mismos en cuanto a los procesos de medición de la calidad de los productos que aquí se elaboran.
- ✓ Realizar varias iteraciones al sistema de gestión de conocimientos para de esta forma obtener medios y ambientes más completos garantizando el adecuado flujo de conocimientos.
- ✓ Trabajar en el desarrollo de las tecnologías de la información con el fin de apoyar, potenciar la gestión de conocimiento e ir transformando en una herramienta que resuelva todas las necesidades de conocimientos lo que primeramente surge siendo solo un curso sobre moodle.

- ✓ SISTEMA INFORMATIVO DE LA TV CUBANA. *Palabras de Carlos Valenciaga, miembro del Comité Central del PCC y del Consejo de Estado en el acto de la primera graduación de la Universidad de Ciencias Informáticas. Teatro Karl Marx, 19 de julio de 2007.* [en línea]. Cubavisión Internacional. Cuba, 20 julio 2007, 15 diciembre 2007. Disponible en WWW: http://www.cubavision.cubaweb.cu/discursos_detalle.asp?ID=520 [Consulta: 15 diciembre 2007]
- ✓ *Historia de la calidad.* [en línea]. 14 enero 2008. Disponible: http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_calidad [Consulta: 3 diciembre 2007, 20 enero 2008].
- ✓ NISTAL ROSIQUE, Gloria. *Calidad del Software/Software de Calidad. Novática*, 137 [en línea]. Madrid [s.n.]. Disponible en: <http://www.ati.es/novatica/1999/137/pres137.html> [Consulta: 28 noviembre 2007].
- ✓ EXACT SOFTWARE. *Software de Gestión de la Calidad* [en línea]. España [sn] 2005. Disponible en: http://www.exactsoftware.es/index.igw?item=1855&lang=es_ES&site=1. [Consulta: octubre 2007]
- ✓ *Calidad.* [en línea]. 10 diciembre 2007. Disponible en Internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad> [Consulta: 11 diciembre 2007].
- ✓ *ISO 9126.* [en línea]. 9 septiembre 2007. Disponible en Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_9126 [Consulta: 12 septiembre 2007].
- ✓ *Diseño web.* [en línea]. 20 noviembre 2007. Disponible en Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_web[Consulta: 22 noviembre 2007].
- ✓ MASADELANTE.COM. *¿Qué es un Sitio web y Página web? - Definición de Sitio web y Página web* [en línea]. [Alicante, España]; 2007. Disponible en: <http://www.masadelante.com/faq-sitio-web.htm> . [Consulta: noviembre 2007]
- ✓ La importancia de asegurar la calidad del SoftWare [en línea]. 9 octubre 2007. Disponible en: <http://www.queciencia.com/2007/10/09/la-importancia-de-asegurar-la-calidad-del-software/> [Consulta: 10 diciembre 2007]
- ✓ VIDAL LEDO, M.; Pedro FEBLES RODRIGUEZ; Vivian ESTRADA SENTI. *Mapas conceptuales* [en línea]. [2 mayo 2007] Educ Med Super 2007, 21(3). Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol21_3_07/ems11307.html [Consulta: octubre 2007].
- ✓ UNIVERSITY OF MARYLAND. *PhotoMesa Image Browser* [en línea]. 2006. Disponible en: <http://www.cs.umd.edu/hcil/photomesa/> [Consulta: noviembre 2007].
- ✓ *FreeMind - free mind mapping software* [en línea]. [2 noviembre 2007]. Disponible en:

http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page [Consulta: noviembre 2007].

- ✓ BANXIA SOFTWARE LTD. *Discover how Decision Explorer can help give you a clear picture of your ideas* [en línea]. England 2007. Disponible en: <http://www.banxia.com/dexplore/index.html> [Consulta: diciembre 2007].
- ✓ CUELLAR, Yilitbet; y CAPOTE Maylen. "Gestión de requisitos en el desarrollo del software". [Tesis de graduación]. Universidad de las Ciencias Informáticas. Junio 2007.
- ✓ GUEVARA, Betsy. "Procedimiento Propuesto para medir la Calidad en la Gestión de Requisitos". [Tesis de graduación]. Universidad de las Ciencias Informáticas. Julio 2007.
- ✓ DIAZ, Andy; y RUIZ Osmel. "Proceso de Gestión de Requisitos en el proyecto 'Sistema Integrado para Bibliotecas'". [Tesis de graduación]. Universidad de las Ciencias Informáticas. Junio 2007.
- ✓ BACALLAO, Maylín; y PINO, Yaumarys. "Propuesta de un proceso para la Captura de Requisitos de la segunda fase del desarrollo del proyecto de Modernización de los Registro y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela". [Tesis de graduación]. Universidad de las Ciencias Informáticas. Mayo 2007.
- ✓ TEJERA, D. Caridad; y SANCHEZ, L. Bárbara. "Ingeniería de Requisitos para el desarrollo del Sistema de Gestión de Inventario Almacén (SIGIA). Módulo Nomencladores". [Tesis de graduación]. Universidad de las Ciencias Informáticas. Junio 2007.
- ✓ TABASCO, P. Mailen; MARRERO, Yadira. "Procedimiento para el control y aseguramiento de la calidad en los flujos de trabajo Modelamiento del negocio y Requerimientos de los proyectos de software de la facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas". [Tesis de graduación]. Universidad de las Ciencias Informáticas. Junio 2007.
- ✓ ESQUIJAROSA, Janier. "Sistema Integrado de Gestión Estadística. Rol de Administrador de Calidad". [Tesis de graduación]. Universidad de las Ciencias Informáticas. Junio 2007.
- ✓ Universidad de las Ciencias Informáticas. Ingeniería de Software I. [monografía en línea]. 2007. Disponible en: <http://teleformacion.uci.cu/course/view.php?id=43>.
- ✓ Universidad de las Ciencias Informáticas. Ingeniería de Software II. [monografía en línea]. 2007. Disponible en: <http://teleformacion.uci.cu/course/view.php?id=42>.
- ✓ Universidad de las Ciencias Informáticas. Gestión de Software. [monografía en línea]. 2007. Disponible en: <http://teleformacion.uci.cu/course/view.php?id=44>.
- ✓ Universidad de las Ciencias Informáticas. Pruebas y Evaluación de Software. [monografía en línea]. 2007. Disponible en: <http://teleformacion.uci.cu/course/view.php?id=444>.
- ✓ CUEVA, J. Manuel. *Calidad del Software* [formato digital][consulta 2008].
- ✓ DPTO DE CONTROL DE CALIDAD Y AUDITORIA INFORMATICA. *Control de Calidad en los Sistemas* [formato digital] [consulta 2008]

- ✓ UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL (Argentina). Estudio Comparativo de los Modelos y Estándares de Calidad del Software [formato digital] [consulta 2008].
- ✓ DE ANTONIO, Angélica. Gestión, Control, y Garantía de la Calidad del Software [formato digital]. España. [consulta 2008].
- ✓ Peluffo, Bestriz. La Gestión del Conocimiento y las instituciones de formación profesional. [En línea] 2002. [Citado el: mayo 2008] <http://www.oei.es/ridietp/antecedentes01.pdf>.
- ✓ SOTO BALBON, María A., BARRIOS FERNANDEZ, Norma M. Gestión del conocimiento. Parte II. Modelo de gestión por procesos. ACIMED [revista en línea]. Editorial Ciencias Médicas. marzo 2006. [consulta: abril 2008]. v. 14 n.3 artículo 6. Disponible: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_3_06/aci05306.htm ISSN1530-2880
- ✓ FUNDACIÓN IBEROAMERICANA DEL CONOCIMIENTO. gestiondelconocimiento.com. [sitio en línea]. 2006. Disponible: <http://www.gestiondelconocimiento.com> [consulta 2008]
- ✓ BRAVO ROMERO, Silvia; VIDAL CASTAÑO, Gonzalo. El Mapa Conceptual como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas. Educar.org. 2003. [Consulta abril 2008]. Disponible en: <http://www.educar.org/articulos/usodemapas.asp>
- ✓ VERDUGO LUGO, Mayra Yovana. Mejora continua en el desarrollo de software. *Monografías.com [online]*. Noviembre del 2005. [consulta: abril del 2008]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos32/mejora-continua-software/mejora-continua-software.shtml#tres>
- ✓ GIRALDO RENDON, Juan Pablo. Ingeniería del software. *Monografías.com [online]*. 2002. [consulta: abril del 2008]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/ingenieria-software/ingenieria-software.shtml>
- ✓ HASSAN MONTERO, Yusef. Diseño Hipermedia centrado en el usuario. *No solo usabilidad Journal [online]*. Diciembre del 2002. ISSN 1886-8592.[consulta: abril 2008]. Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/hipermedia.htm>
- ✓ GRADILLAS REVERTE, María. Sistema de Gestión del Conocimiento en el dpto de programas de ayuda en acción [online]. [Gestion del conocimiento.com](http://gestiondelconocimiento.com). Enero 2001 [consulta: abril del 2008]. Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/mgradillas/aea.htm>
- ✓ SEATON MOORE, Carlos Enrique; BRESO BOLINCHES, Salvador. El desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento para los institutos tecnológicos. *Revista Espacios Digital [online]*. 2001. Vol. 22 (3) 2.001. ISSN 1886-8592.[consulta: mayo del 2008]. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a01v22n03/01220323.html>
- ✓ gestiopolis.com. Sistemas de Gestión del Conocimiento. [ConocimientosWeb.net](http://conocimientosweb.net): la divisa del nuevo milenio [online] [consulta: abril del 2008]. Disponible en: <http://www.conocimientosweb.net/zip/article1796.html>
- ✓ MORENO GARCIA, María; GARCIA PEÑALVO, Francisco; POLO MARTIN, M. José. Medición de la calidad del software en el ámbito de la especificación de requisitos. Universidad de Salamanca [online]. 2000. [Consulta: abril 2008]. Disponible en: <http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/remis/docs/mmg-2000.ppt>

Anexo 1: Guía de observación

Guía de observación

1. Los errores que se detectan en la etapa de pruebas de los sistemas.
2. Las consecuencias de las insatisfacciones del cliente por defectos que se pudieron corregir antes de la etapa de pruebas del sistema.
3. Las acciones que realiza el probador de calidad durante el desarrollo de estos sistemas.
4. Los problemas que evitan una buena labor por parte del probador de calidad.
5. El entorno en el que se encuentra trabajando el probador de calidad.
6. La importancia que le brinda el probador de calidad a su trabajo.
7. Las causas que provocan que el probador le brinde esta importancia a su trabajo.
8. Las deficiencias que tiene el trabajo que realiza hoy el probador de calidad.
9. La necesidad que tiene obtener productos con mejor calidad.

Anexo 2: Entrevista para especialistas en calidad en centros del país

Entrevista para especialistas en calidad en centros del país.

Nombre del entrevistado: _____
Centro donde labora: _____

1. ¿Cuál es su nivel académico?
2. ¿Que función ejerce en este centro?
3. ¿Se le aplica algún modelo de calidad a los productos que aquí se realizan?
4. ¿Desde cuando realiza el control de la calidad?
5. ¿En qué se basa la calidad en este centro?
6. ¿Tienen algún sistema que le permita interactuar con diferentes conceptos de calidad de manera organizada?
7. ¿Realizan aplicaciones Web?

En el caso de la respuesta ser si, realizar la siguiente pregunta.

8. ¿Cuáles son los errores más frecuentes que se detectan en las aplicaciones Web?

Anexo 3: Entrevista a encargados de la calidad a nivel central

Entrevista a encargados de la calidad a nivel central en la universidad de las ciencias informáticas

Nivel académico: _____

Experiencia: _____

1. ¿Desde cuando opera este grupo de calidad central?
2. ¿De qué manera miden la calidad a nivel central de cada uno de los proyectos de la universidad?
3. ¿Qué modelos o estándares de calidad utilizan en este proceso?
4. Enumera tipo de pruebas o metodologías que utilizan para medir la calidad especificando para el tipo de software que son aplicables.
5. ¿Conoces alguna herramienta que permita interactuar con conocimientos organizados acerca de cómo medir la calidad de un software determinado?

Anexo 4: Entrevista al encargado del control de la calidad de software a nivel de proyecto

Entrevista al encargado del control de la calidad del software a nivel de proyecto

Nombre del proyecto: _____

1. ¿Qué experiencia tienes como controlador de la calidad del software en proyectos?
2. ¿Te sientes orientado en el tema?
3. ¿Qué modelos de calidad aplicas a tu proyecto?
4. ¿Usas algún estándar que te permita orientar el proceso de calidad?
5. ¿De qué manera controlas la calidad en este proyecto?
6. ¿Cuáles son los errores más frecuentes que crees que se cometen a la hora de desarrollar una aplicación dada? Enuméralos especificando la fase del proyecto en la que se cometen.
7. ¿Conoces de alguna herramienta o sistema de pruebas que te guíe a la hora de medir la calidad del software?

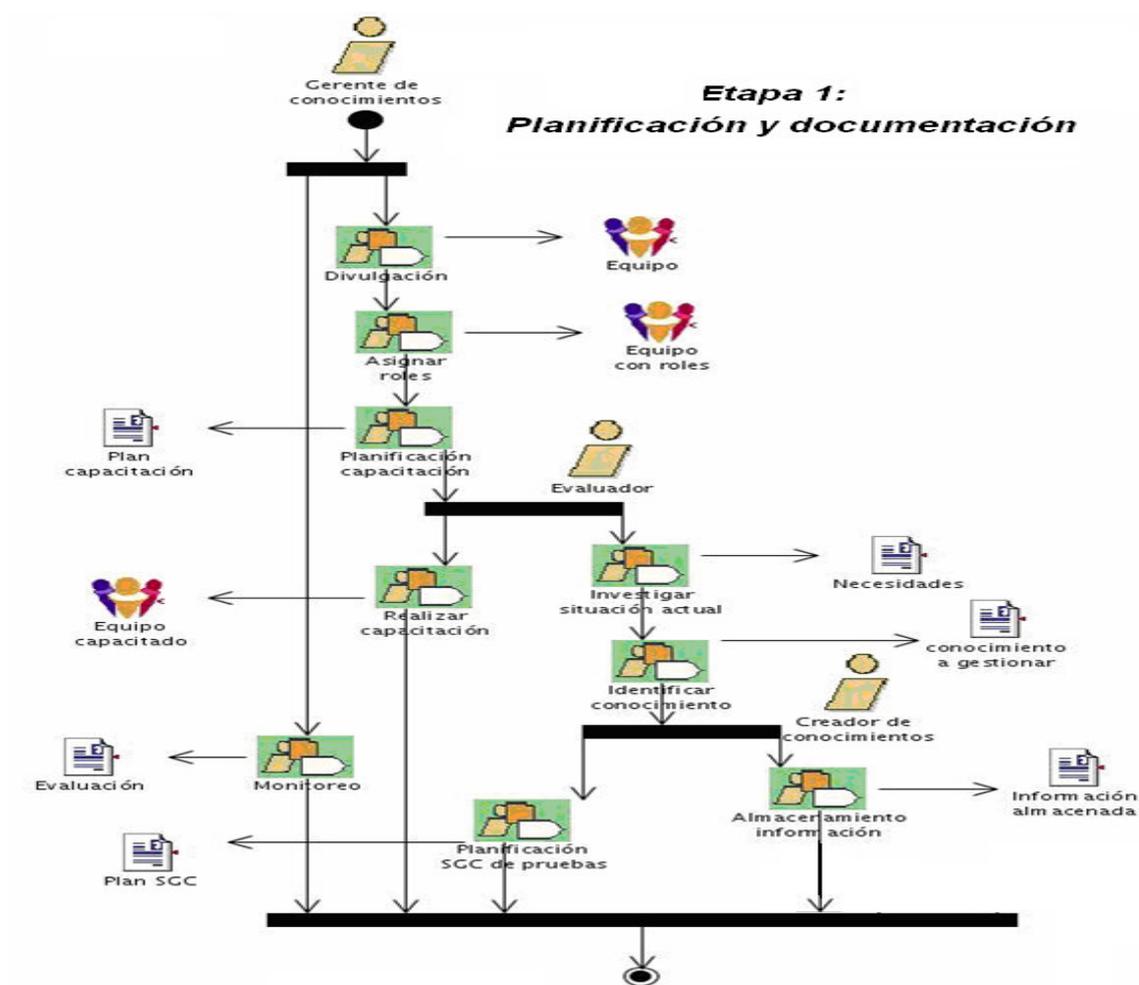
Anexo 5: Entrevista a encargados de la calidad a nivel de facultad

Entrevista a encargados de la calidad a nivel de facultad

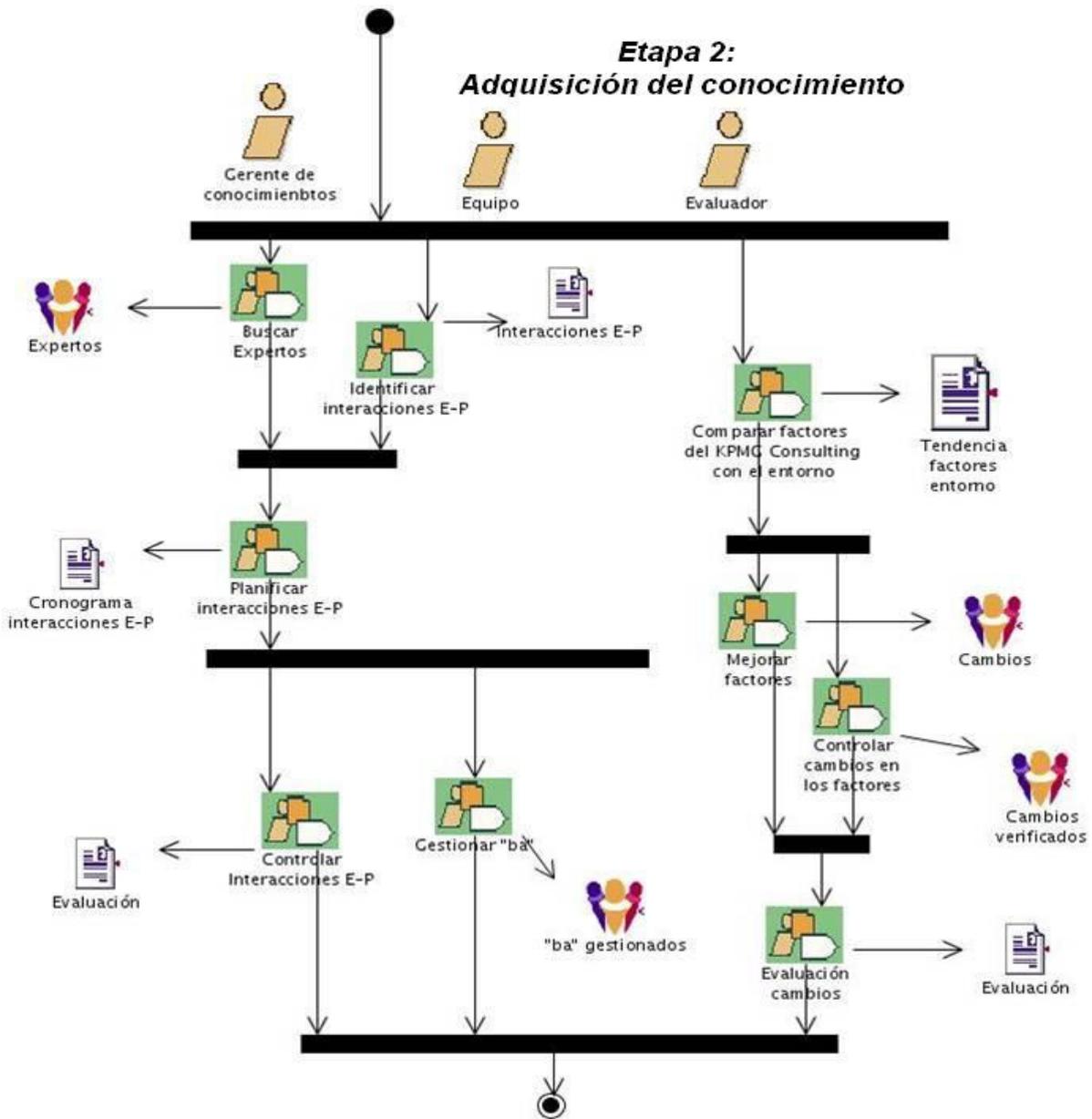
Facultad: _____

1. ¿De qué manera controlas la calidad de los proyectos que te son entregados?
2. Eres el responsable de darle de alta a los proyectos de su facultad, para que estos sean revisados por el equipo de calidad a nivel central. ¿Crees que tienes los conocimientos fundamentales para esta labor?
3. ¿Conoces algún sistema de te indique como medir la calidad?

Anexo 6: Gráfico de la etapa 1 del GC

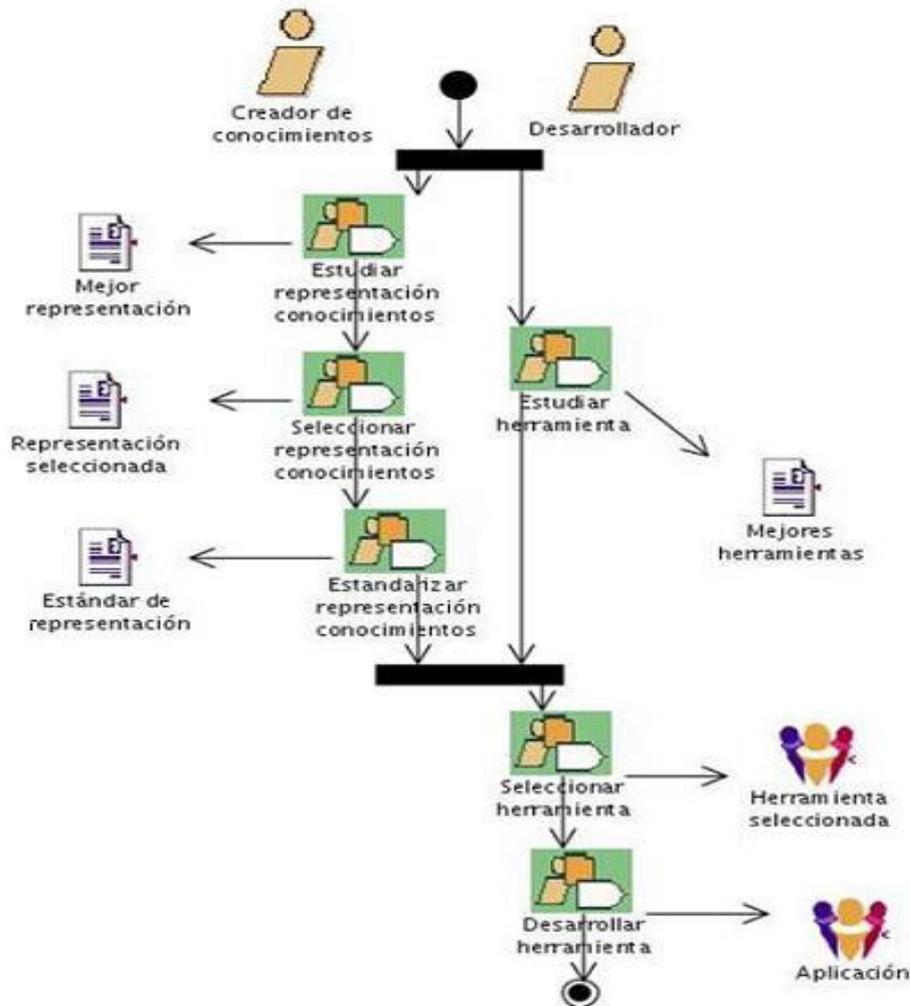


Anexo 7: Gráfico de la etapa 2 del SGC

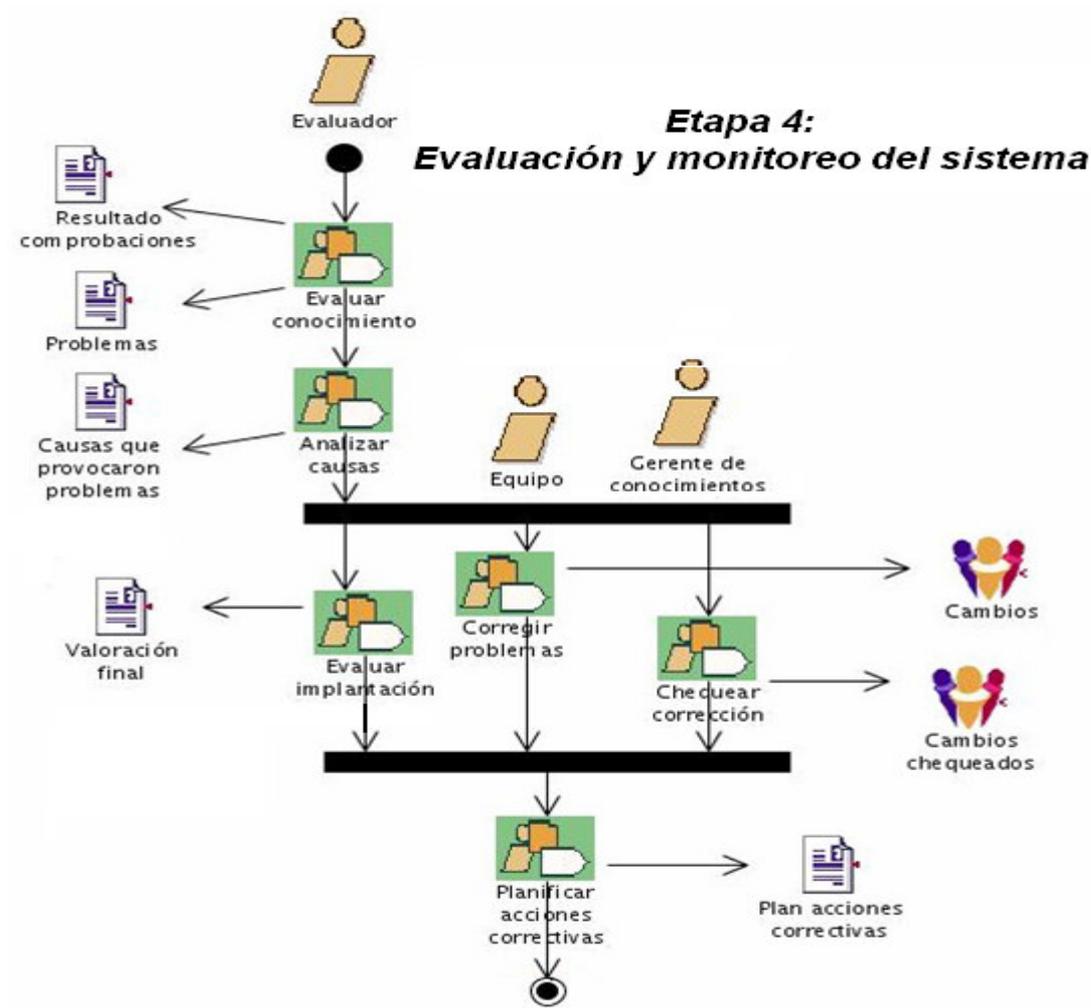


Anexo 8: Gráfico de la etapa 3 del SGC

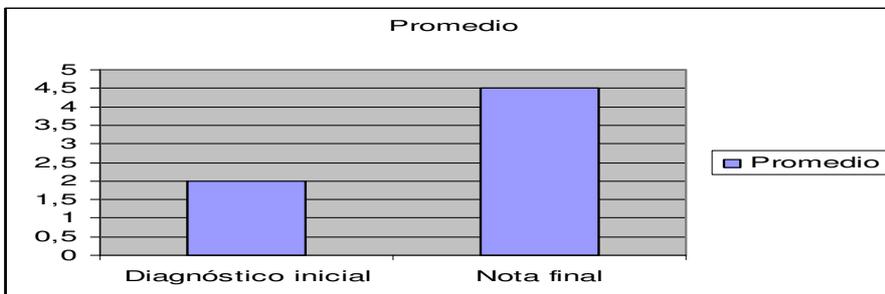
Etapa 3: Desarrollo de los medios de transmisión de conocimiento



Anexo 9: Gráfico de la etapa 4 del SGC



Anexo 10: Promedio de notas antes y después del curso



GC: Gerente de conocimiento

SGC: Sistema de gestión de conocimientos

Estructura cognitiva: Conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- i NISTAL ROSIQUE, Gloria. Calidad del Software/Software de Calidad. Novática, 137 [en línea]. Madrid [s.n.]. Disponible en: <http://www.ati.es/novatica/1999/137/pres137.html> [Consulta: 28 noviembre 2007].
- ii SISTEMA INFORMATIVO DE LA TV CUBANA. Palabras de Carlos Valenciaga, miembro del Comité Central del PCC y del Consejo de Estado en el acto de la primera graduación de la Universidad de Ciencias Informáticas. Teatro Karl Marx, 19 de julio de 2007. [en línea]. Cubavisión Internacional. Cuba, 20 julio 2007, 15 diciembre 2007. Disponible en WWW: http://www.cubavision.cubaweb.cu/discursos_detalle.asp?ID=520 [Consulta: 15 diciembre 2007]
- iii PEREZ RODRIGUEZ, Y; COUTIN DOMINGUEZ, A. La gestión del conocimiento: un nuevo enfoque en la gestión empresarial. ACIMED [revista en línea]. Editorial Ciencias Médicas. nov-dic 2005. [Consulta mayo 2008] v.13 n.6. disponible: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352005000600004&script=sci_arttext&tlng=es ISSN 1024-9435
- iv SOTO BALBON, Maria A., BARRIOS FERNANDEZ, Norma M. Gestión del conocimiento. Parte I. Revisión crítica del estado del arte. ACIMED [revista en línea]. Editorial Ciencias Médicas. marzo 2006. [consulta: abril 2008]. v. 14 n.2 artículo 6. disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_2_06/aci04206.htm ISSN1530-2880
- v MARTINEZ GAMBOA, Aylén; CABRERA PUPO, Katuska. Propuesta metodológica para la gestión de conocimiento basada en ontologías [tesis de graduación]. Julio 2007. Disponible: http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD_0873_07.pdf [consulta junio 2008]
- vi FROMETA FLORES, Marelis; PORRO LUGO, Nadia. Conceptos de gestión de conocimiento asociados al proceso de pruebas de software en la uci [tesis de graduación]. junio 2007. Disponible: http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD_0914_07.pdf [consulta junio 2008]
- vii FERNANDEZ CARRASCO, Oscar M. Un enfoque actual sobre la calidad del software. ACIMED [artículo de revista electrónica]. Editorial Ciencias Médicas. 1995 [abril 2008]. v.3 n.3. Disponible: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol3_3_95/aci05395.htm ISSN 1024-9435

viii REYES RAMIREZ, Libia M. Consideraciones teóricas sobre los sistemas de información, los sistemas de información para la prensa y los sistemas integrados de información. ACIMED [artículo de revista electrónica]. Editorial Ciencias Médicas. enero 2007 [abril 2008]. v.15 n.1. Disponible: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_1_07/aci06107.htm ISSN 1024-9435

ix MARTIN CORDERO, Dayami. "Propuesta de estrategia para gestionar el conocimiento en la Dirección de Calidad de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas". [tesis de graduación]. UCI. julio 2007

x MIDDLETON, Michael. De la gestión de la información a la gestión del conocimiento: perspectivas sobre el desarrollo. El profesional de la información [Revista internacional científica y profesional]. ISI y Scopus. 1999 [consulta abril 2008]. Disponible: http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/mayo/de_la_gestin_de_la_informacin_a_la_gestin_del_conocimiento_perspectivas_sobre_el_desarrollo.html ISSN 1386-6710

xi PONJUAN DANTE, Gloria. Sistemas de Información: Principios y Aplicaciones. Editorial Félix Varela. Cuba, 2004, 163 p. ISBN 959-258-687-X